



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Estabilidad de Taludes con Muros de Contención en la Ampliación Virgen de  
Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima -2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORA:**

Martinez Curi, Aracely Anai

**ASESOR:**

Mg. Tacza Zevallos, John Neliño

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Estructural

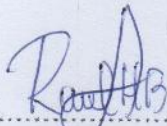
**LIMA – PERÚ**

**2018**

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don  
(a) MARTINEZ CURI, ARACELY ANAI  
cuyo título es: ESTABILIDAD DE TALUDES CON MUROS DE  
CONTENCIÓN EN LA AMPUDACIÓN VIRGEN DE LOURDES  
ZONA 4, VILLA MARIA DEL TRIUNFO LIMA 2018.

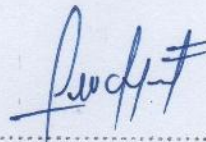
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por  
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13 (número)  
TRECE (letras).

Trujillo (o Filial) ATE 25 de 06 del 2018



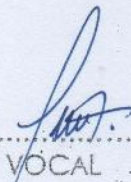
PRESIDENTE

RAUL HEREDIA BENAVIDES



SECRETARIO

CHOQUE FLORES LEOPOLDO



VOCAL

JOHN N. TACZA ZEDILLOS



Elaboro

Dirección de  
Investigación

Revisó

Responsable del SGC



Aprobo

Vicerrectorado  
de Investigación

## **DEDICATORIA**

A mi Querida Madre que está en el cielo cuidándome y guiándome en todos mis pasos , A mi Padre por el apoyo incondicional durante toda mi vida , Mis hermanos que son el motor para salir adelante , A mi tía Claudia por el apoyo emocional y económico .Gracias fundamentalmente a todos ustedes por hoy ser lo que soy.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias Dios por conducir mis pasos hacia este momento que espere desde muy pequeña, lograr ser profesional de ética y poder ayudar a mi familia.

Agradezco a mi Asesor de tesis y Profesor de carrera durante 3 años Mg. Tacza Zevallos, John por sus consejos y recomendaciones para realizar un buen proyecto de investigación.

Al Ing. Nazario Cáceres por los conocimientos brindados sobre el tema y su motivación para lograr ser una profesional con valores y ética.

Gracias a ustedes por todo.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, **Martínez Curi Aracely Anai** con DNI N° **72410137**, a efecto de cumplir con las con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en esta tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 10 de julio del 2018

---

Martinez Curi Aracely Anai

**DNI: 72410137**

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Presento esta tesis que tiene como título **“Estabilidad de taludes con muros de contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018”**, El cual fue realizada bajo el reglamento investigación de pregrado existente para lograr obtener el Título de Ingeniero Civil.

La siguiente tesis está estructurada por cuatro capítulos: En el capítulo I, se compone de la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, los alcances, Planteamiento de problemas, Justificación, Hipótesis y los objetivos.

En el capítulo II se compone del diseño de investigación, Operacionalización de las variables, La población y la muestra, Las técnicas que se usaron para la recolección de datos y métodos de análisis de datos.

En el capítulo III se detalla los resultados del proyecto de investigación

En el capítulo IV se encuentra la discusión de los resultados con los antecedentes tomados.

En el capítulo V se describe las conclusiones que se llegaron a partir de la investigación.

En el capítulo VI se detalla las recomendaciones.

En el capítulo VII se presenta las referencias bibliográficas, (la información citada del proyecto).

Finalmente en el capítulo VIII se muestran los Anexos.

Martínez Curi Aracely Anai

# ÍNDICE

CARATULA .....	i
PÀGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRAC .....	xiv
I. INTRODUCCIÓN .....	14
1.1 Realidad problemática:.....	14
1.2 Trabajos previos .....	15
1.2.1 Nacional .....	15
1.2.2 Latinoamericano:.....	16
1.2.3 Internacional:.....	17
1.3 Teorías relacionadas al tema: .....	18
1.3.1 Estabilidad de taludes:.....	18
1.3.2 Muros de contención: .....	18
1.4 Conceptos relacionados al tema: .....	19
1.5 PROBLEMAS.....	27
1.5.1 Problema General.....	27
1.5.2 Problemas específicos .....	27
1.6 OBJETIVOS: .....	28
1.6.1 Objetivo General: .....	28
1.6.2 Objetivo Específicos: .....	28
1.7 JUSTIFICACIÓN: .....	28
1.7.1 Justificación teórica:.....	30
1.7.2 Justificación Metodológica: .....	31
1.7.3 Justificación Práctica:.....	32

1.8	HIPÓTESIS:.....	32
1.8.1	Hipótesis Principal: .....	32
1.8.2	Hipótesis Específicos: .....	32
II.	MARCO METODOLÓGICO:.....	33
2.1	Metodología: .....	33
2.2	Tipo de investigación: .....	33
2.3	Diseño de la investigación: .....	33
2.4	Variables: .....	34
2.5	Operacionalización de la variable: .....	35
2.6	Población y muestra: .....	37
2.6.1	Población:.....	37
2.6.2	Muestra:.....	37
2.7	INSTRUMENTOS:.....	39
2.7.1	Técnicas de recolección de datos: .....	39
2.7.2	Ficha de recolección de datos para muros de contención: .....	39
2.7.3	Validación de instrumentos:.....	40
2.7.4	Confiabilidad de instrumentos: .....	41
2.8	Métodos de análisis de datos:.....	41
2.9	Aspectos éticos:.....	59
III.	RESULTADOS.....	59
3.1	Datos generales de la zona de estudio:.....	59
3.1.1	Vías de acceso: .....	59
3.1.2	Aspectos Sociales:.....	60
3.2	Nombre del proyecto:.....	60
3.3	Ubicación: .....	60
3.4	Análisis de estabilidad Zona 1 (zona agropecuaria).....	63
3.5	Análisis de estabilidad Zona 2 (cruce chacón superior).....	66
3.6	Análisis de estabilidad Zona 3 (cruce chacón inferior) .....	69
3.6	Análisis de estabilidad Zona 4 (Calle S/N) .....	72
3.7	Diseño de muro de contención:.....	75
3.7.1	Muro en Voladizo de 3.00 m (zona agropecuaria).....	75



3.7.2 Muro en Voladizo de 4.00 m (Cruce Chacón Superior).....	86
3.7.3 Muro de Gravedad 3.00 m (cruce chacón inferior) .....	96
3.7.4 Muro de Gravedad 3.00 m (cruce chacón inferior) .....	104
3.8 Estabilidad de taludes con muros de contención:.....	112
3.8.1 Talud y muro 1 zona agropecuaria .....	112
3.8.2 Talud y muro 2 cruce chacón superior .....	114
3.8.3 Talud y muro 3 cruce Chacón inferior .....	116
3.8.3 Talud y muro 3 cruce Chacón inferior .....	118
3.9 Sistema de drenajes en los muros de contención: .....	120
3.9.1 Drenaje para muros: .....	120
IV. DISCUSIÓN .....	121
V. CONCLUSIONES .....	124
VI. RECOMENDACIONES:.....	125
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	126
VIII. ANEXOS.....	130
Matriz de consistencia.....	130
Ficha técnica de recolección de datos: .....	130
- Ficha N° 1, C.A Los Cactus (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130
- Ficha N° 2, Pasaje San José (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130
- Ficha N° 3, C.A Los Cactus (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130
- Ficha N° 4, Pasaje Las Azucenas (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130
- Ficha N° 5, Cruce Chacón Superior (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130
- Ficha N° 6, Cruce Chacón Inferior (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130
- Ficha N° 7, Agropecuaria (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130
- Ficha N° 8, C.A S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130

- Ficha N° 9, C.A S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	130
- Ficha N° 10, Agropecuaria (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 11, Entre Calle 4 y Calle 5 (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 12, Calle S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 13, Pasaje S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 14, Entre Calle 4 y Calle 5 (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 15, Calle S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 16, Calle S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 17, Calle Los Ficus (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 18, Calle B (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 19, Pasaje A (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse) .....	131
- Ficha N° 20, Entre Calle Los Álamos y Calle Las Palmas (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse).....	131
Presupuesto de muros de contención .....	132
- Resumen de Presupuesto.....	132
- Análisis de Precio Unitario .....	132
- Gastos Generales .....	132
Datos de estudios de suelos brindados por consorcio integral y asesores .....	132
Fotografías de la Zona de estudio (Taludes a analizar).....	132
Planos .....	132
- Plano de ubicación de los muros de contención.....	132
- Plano estructural de muros de contención.....	132
- Plano arquitectónico de drenaje de muros de contención .....	132

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Partes de un muro de contención .....	19
Figura 2 : Perfil del complejo de suelos y disposición en el paisaje .....	23
Figura 3 : Sobrecarga al muro .....	26
Figura 4 : Plano de ubicación del sector 312 de Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo.....	30
Figura 5 Ubicación de muros vista satelital.....	38
Figura 6 Ubicación de zona de investigación.....	38
Figura 7: Ejemplo de Análisis de Estabilidad .....	42
Figura 8: Equilibrio Límite según Bishop .....	43
Figura 9: Equilibrio Límite según Fellenius.....	44
Figura 10: Equilibrio Límite según Janbú .....	46
Figura 11: Método de Spencer: Análisis del Ángulo de inclinación.....	47
Figura 12: Equilibrio de fuerzas según GLE.....	48
Figura 13: Diagrama del Círculo de Mohr .....	50
Figura 14: Dimensionamiento de muro de Gravedad:.....	51
Figura 15: Dimensionamiento de muro de Semi gravedad .....	52
Figura 16: Dimensionamiento de muro en voladizo .....	52
Figura 17: Falla por deslizamiento .....	54
Figura 18: Revisión por volteo .....	55
Figura 19: Mapa de zonas sísmicas del Perú.....	57
Figura 20: Condiciones de talud estable.....	58
Figura 21: Cobertura Vegetal Virgen de Lourdes .....	61
Figura 22: Ubicación, Distrito de Villa María del Triunfo.....	62
Figura 23: Modelo Sistema de Drenaje, Muros de contención .....	120
Figura 24: Vista de talud a evaluar la estabilidad y proyectar muro 1 Zona agropecuaria .....	173
Figura 25: Talud a evaluar la estabilidad y proyectar muro 1 de contención.....	173
Figura 26: Viviendas ubicadas en la punta del talud.....	174
Figura 27: Verificación de Talud Inestable .....	174
Figura 28: Identificación de zona que necesita muro de contención.....	175
Figura 29: Ubicación de las viviendas en el Talud 2 (Cruce Chacón) .....	175
Figura 30: Vista Frontal del Talud donde se proyectará el muro de contención.....	176
Figura 31: Sobrecarga en el talud, dada por las viviendas .....	176
Figura 32: Vista lateral del Talud 3(Cruce Chacón Inferior) .....	177
Figura 33: Ubicación del muro 3 (Cruce Chacón inferior) .....	177
Figura 34: Material suelto existente en el talud 2 (Cruce Chacón inferior) .....	178
Figura 35: Riesgo de deslizamiento de material rocoso en viviendas inferiores al talud 2.....	178

Figura 36: Visita al lugar de estudio Ampliación Virgen de Lourdes .....	179
Figura 37: Visita al lugar de estudio (Villa maría del Triunfo).....	179
Figura 38: Visita al lugar de estudio para evaluar la condición actual del talud y viviendas..	180
Figura 39: Tipo de suelo (Roca Fragmentada - Villa maría del Triunfo.....	180
Figura 40: Virgen de Lourdes Zona entre el mes de Abril – Agosto (temporada de lluvias) .....	181
Figura 41: Aspecto Social en la Zona de estudio Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 .....	181

**LISTA DE TABLAS:**

Tabla 1: Posibilidad de deslizamientos causados por sismos.....	22
Tabla 2 Ecuaciones de equilibrio satisfechas por métodos de equilibrio limite.....	49
Tabla 3: Simbología de suelos.....	51
Tabla 4: clases de terreno de cimentación y constantes de diseño .....	55

## RESUMEN

Este Proyecto de investigación consiste en la solución ante una problemática existente en el distrito de Villa María del triunfo, exactamente en la ampliación Virgen de Lourdes Zona 4; Tomada como zona de estudio debido al desentendimiento por parte de sus entidades municipales, los cuales no velan por la seguridad de sus ciudadanos .Para ello se realizó el análisis la estabilidad de los taludes donde se observan materiales sueltos que pueden ocasionar posibles deslizamientos de rocas ,pircas,etc. Por medio del análisis computacional en el programa Slide se logra establecer las zonas que presentan inestabilidad ya que el factor de seguridad no supera el 1.5 establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones; Ante ello se propuso implementación de la técnica de muros de contención en gravedad y voladizo, con el fin de minimizar los posibles daños que puedan ocurrir durante un sismo o por las infiltraciones en la época de invierno, pues esto debilita y erosiona los taludes.

En el capítulo I está compuesta por la introducción, Trabajos previos, Teorías relacionadas al tema, los problemas, objetivos justificación e hipótesis. Prosiguiendo en el capítulo II se detalla el marco teórico, la metodología empleada, operacionalización de las variables, población, muestra, Técnicas de recolección de datos, método de análisis de los datos y los aspectos éticos.

En el capítulo III se detalla los resultados , datos generales de la zona de estudio , aspectos sociales , ubicación y los resultados obtenidos del analisis de datos , los cuales serán contrastados con las hipótesis .

En el capítulo IV se realiza la discusión de los resultados con los antecedentes tomados en los trabajos previos.Siguiendo en el capítulo V se detalla la conclusión el cual consiste en la afirmación o negación de la Hipótesis realizadas en capítulo I.

En el capítulo VI se realiza las recomendaciones las cuales están relacionadas a las mejoras y notas importantes sobre el tema de investigación ,En el capítulo VII se describe todas las referencias bibliográficas de manera alfabética .

Por ultimo en el capítulo VIII se muestra los anexos y validación de los datos.

- Taludes Muros Pseudo – estático Estático Cohesión Fricción

## ABSTRAC

This research project consists of the solution of an existing problem in the district of Villa María del Triunfo, exactly in the Virgen de Lourdes Area 4 extension; Taken as a study area, due to the lack of security of people living in this sector of the district. Therefore, the analysis of the slope velocity with large slopes or possible landslides was carried out. of loose materials, reaching a point such as the unstable area as the safety factor does not exceed 1.5 established in the National Building Regulations; In view of this, the use of the retaining wall technique in gravity and cantilever, with the purpose of the following adverse effects for winter and explosions in the winter season, with the effects of the destruction of the slopes.

In the chapter I am ready for the introduction, Previous works, Theories related to the subject, the problems, objectives, justification and hypothesis.

Continuing in chapter II, the theoretical framework, the methodology used, the operationalization of the variables, the population, the sample, the techniques of data collection, the method of data analysis and the ethical aspects are detailed.

Chapter III details the results, the general data of the study area, the social aspects, the location and the results obtained from the data analysis, which are contrasted with the hypotheses.

In chapter IV the discussion of the results is carried out with the background taken in the previous works.

Following in chapter V the conclusion is detailed which consists in the affirmation or negation of the hypothesis made in chapter I In chapter

VI the recommendations were made, the questions are related to the improvements and the important notes on the subject of the investigation In chapter VII, all the bibliographical references are described alphabetically. Finally in chapter VIII the annexes and validation of the data are shown.

- Slopes      Walls      Pseudo – Static      Static      Cohesion      Friction

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Realidad problemática:**

La Ampliación Villa de Lourdes Zona 4 es una comunidad ubicada en el distrito de Villa María del triunfo provincia de Lima ; fundada en el año 2012, aunque inicialmente fue considerada como invasión, hoy en día los predios situados en dicha zona se encuentran formalizadas por COFOPRI (Organismo de Formalización de la Propiedad Informal). Sin embargo la excavación a los cerros por ganar terrenos se hace con gran frecuencia ya que se busca tener una superficie horizontal para construir viviendas, sin tener en cuenta la inestabilidad que genera esto en los taludes.

Este sector de Villa María es una de las más altas del distrito (aprox. 165 msnm) por ende en la época de abril hasta Agosto las precipitaciones solo en villa maría logran alcanzar 5.1 mm por metro cuadrado del total de 9 mm en Lima metropolitana (SENAMHI 2017), La cual produce mayor riesgo de ocurrencia a deslizamientos por la elevada pendiente de las laderas , Un punto importante es que esta zona es considerada como parque ecológico debido que existen distintas especies de plantas y árboles lo cual es un estabilizador natural de taludes pues los sistemas de raíces evita la erosión y favorece la cohesión entre las partículas del suelo .

Sin embargo se ha visto a través de los años que existen menos especies de árboles y plantas debido a la deforestación, esto genera una enorme problemática que afecta la seguridad de los taludes que puede generar deslizamientos y desprendimientos masivos de material granular, rocoso y arcilloso (según estudios realizados en la zona de la composición de estratos del suelo); Adicional a ello las fallas de estabilidad de taludes que se consideran a causa de los sismos en lima (aceleración máxima de 0.472 g , Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.20).

Es por ello que en este proyecto de investigación empleará un análisis de estabilidad de taludes, mediante el cálculo del factor de seguridad (Resistencia del terreno a las fuerzas cortantes que originan fallas a lo largo de las superficies); Es necesario obtener el parámetro de cohesión (c) y el ángulo de cohesión ( $\phi$ ) y el peso específico del suelo.

Se tendrá como base para el diseño un FS mayor a 1.5 (estabilidad estática) o un FS mayor a 1.3 (Estabilidad pseudo – estático) según la Norma E-020 del Reglamento Nacional de edificaciones.

El método aplicable será el de aproximado – equilibrio límite con el programa SLIDE el cual realizará los cálculos mediante el método de Morgenstern y Price más conocido como GLE que considera todas las fuerzas para las ecuaciones de equilibrio.

Como solución a las posibles fallas por condiciones inestables en los taludes de la zona, se aplicará como técnica de estabilización, la construcción de muros de contención (voladizo y gravedad) por lo que es necesario tener la altura, longitud y tipo de suelo imperante en el lugar; por otro lado se considerará la sobrecarga, los empujes pasivos, los empujes activos y los momentos máximos de volteos y deslizamientos. Todo ello modelado en un programa basado en elementos finitos GEO 5.

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Nacional**

**(SACKSCHEWSKI, Carlos Enrique.2017), Universidad Mayor de San Marcos – Perú, en su tesis: “Soluciones para estabilidad de taludes de la carretera Canta – Huayllay entre las progresivas del Km 102 al km 110”:**

Señaló como objetivo principal brindar soluciones seguras, eficaces y económicamente viables que aseguren la estabilidad de los taludes en la carretera canta – Huayllay en los sectores donde existe probabilidad de ocurrencia de fallas geodinámicas, entre el km 102 hasta km 110. Por otro lado concluyó que inestabilidad de taludes de esa zona se debe a los inadecuados cortes a los materiales característicos del terreno, discontinuidad desfavorables del talud y la presencia de filtraciones de agua en las laderas.

**(TORO, Jawer.2014), Universidad Nacional de Cajamarca – Perú, en su tesis “Evaluación de la inestabilidad de taludes en la carretera las Pirias- cruce Lambayeque, San Ignacio”:**

Como conclusión se identificó 8 taludes inestables para los cuales se tomaron solo dos como muestra para posteriormente evaluarlas mediante el ensayo de corte directo. Los cuales los



factores que afectan la estabilidad son en su mayoría ángulo de fricción =  $12.71^\circ$ , cohesión = 27.46 kPa y peso específico = 27.34 kN/m<sup>3</sup> y los parámetros hidrogeológicos.

**(VILLAR, Hernán. 2015), Universidad Nacional de Cajamarca – Perú, en su tesis: “Comparación del comportamiento estructural de muros de contención en voladizo y con contrafuertes “:**

Fijó como objetivo general comparar el comportamiento estructural de los muros de contención en voladizo y con contrafuertes, las cuales están sometidos a fuerzas de empuje generados por el material de relleno y sísmica. Concluyendo que los muros de contención con contrafuertes tienen mejor comportamiento estructural que el de tipo voladizo ya que tienen menor desplazamiento, momento de volteo y esfuerzos internos, por ende, brindan una mejor protección de las estructuras.

### **1.2.2 Latinoamericano:**

**(Lucero Franklin; Pachama Edgar y Rodríguez William ,2012), Universidad Central de Ecuador – Ecuador, en su tesis: “Análisis y diseño de muros de contención”**

Fijó como objetivo el análisis y diseño de tipos de muros de contención los cuales incluían muros de gravedad, muros en cantiléver, muros anclados, muros con contrafuertes, muros de sótano, muros bandejas, muros de gaviones, muros de revestimiento y muros de tierra armada. Concluyó que la selección adecuada de un tipo de muro dependerá fundamentalmente de la función que deba cumplir, así como también de las condiciones imperantes del suelo, materiales de construcción disponibles, tipos de carga a soportar, facilidad constructiva, economía, etc. De cualquier forma, para tener certeza de una adecuada selección, es necesario realizar previamente algunos pre- diseños antes de proceder al diseño definitivo.

**(Gustavo Horney, 2013), Escuela colombiana de ingeniería-Colombia, en su tesis: “Metodología de diseño y cálculo estructural para muros de contención con contrafuertes en el trasdos, basados en un programa de cómputo”:**

Señalo como objetivo principal elaborar un programa de cómputo basado en una metodología, con el cual se pueda diseñar y calcular muros de contención con contrafuertes en el trasdós, en diferentes tipos de suelos. Concluyó que al desarrollar el programa MCC y

comparar los valores de momentos arrojados por SAP2000 y por MCC; se obtuvo un porcentaje de error que limita entre el 5% al 10%, siendo los valores del MCC, mayores a los obtenidos en SAP2000, lo cual permite tener un factor de seguridad adicional al diseño.

### **1.2.3 Internacional:**

**(Mori Gonzalo, 2008), Universidad Politécnica de Madrid – España, en su tesis Doctoral: “Estudio de la aplicabilidad de materiales compuestos al diseño de estructuras de contención de tierras y su interacción con el terreno, para su empleo en obras de infraestructura viaria”:**

Fijo como objetivo evaluar la utilización de materiales compuestos para la construcción y el diseño de estructuras que sirvan de contención de rellenos y tierra, las cuales serán empleadas en infraestructura viaria. El cual concluyó que empleo de materiales compuestos hoy en día presentan muchas ventajas en distintos ámbitos desde la aeronáutica, la automoción hasta edificaciones entre otras. Sin embargo en la rama de la ingeniería civil no es muy usado pues se confía más en los materiales más tradicionales como lo son el hormigón y el acero.

**(Jurado Carlos 2012), Universidad Politécnica de Madrid – España, en su tesis para obtener el doctorado: “Problemas de interacción suelo estructura en cimentaciones y muros de contención .Influencia de los fenómenos de despegue y deslizamiento”:**

Señalo como objetivo brindar un aporte en el análisis y el comportamiento de estructuras de contención cuando está bajo la influencia de sismos y cargas vibratorios, concluyendo que los muros de contención cumplen su estado de estabilidad de vuelco y deslizamiento cuando están en condiciones estáticas, mientras que con la acción sísmica tienen valores de desplazamiento permanente el cual es necesario estimar para el diseño sísmico del muro.

**(MANCERA, Javier. 2010), Universidad Nacional Autónoma de México, en sus tesis “Estudio para la estabilización de corte ubicado en el lado izquierdo de la carretera federal no. 54Guadalajara-saltillo, en el subtramo Guadalajara – Ixtlahuacán del río, estado de Jalisco”:**

Fijo como objetivo definir la geometría, drenaje superficial, subterráneo y conocer las características geológicas – geotécnicas de las condiciones que generan inestabilidad en los

taludes. Concluyó que el talud es inestable pues presenta fallas por volteo y salida de cuñas, producto de la erosión en la parte inferior que genera el agua actuando como presión hidrostática. Por otro lado el diseño de la carretera no fue diseñada para ser expuesta a cargas dinámicas que generan los vehículos al pasar.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema:**

#### **1.3.1 Estabilidad de taludes:**

**Suarez Díaz, J. en su libro “Deslizamientos y Estabilidad de taludes en zonas tropicales “se define lo siguiente:**

Un talud es una masa de tierra que posee diferentes pendientes, las cuales pueden fallar por distintos motivos tales como cambios topográficos, por sismos, filtraciones de agua o meteorización que alteran su estabilidad.

**Suarez Díaz, J. en su libro “Deslizamientos y Estabilidad de taludes en zonas tropicales”**

El análisis económico tiene como objetivo, determinar los beneficios y costos desde el punto de vista del país, la población y su impacto en la economía. La evaluación económica, se encamina en determinar el precio económico de los factores de producción, eliminando las distorsiones existentes en el mercado y la subvaloración o sobrevaloración de los bienes en los mercados tanto nacionales como internacionales.

#### **1.3.2 Muros de contención:**

**Según la Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación muros de contención” se indica lo siguiente:**

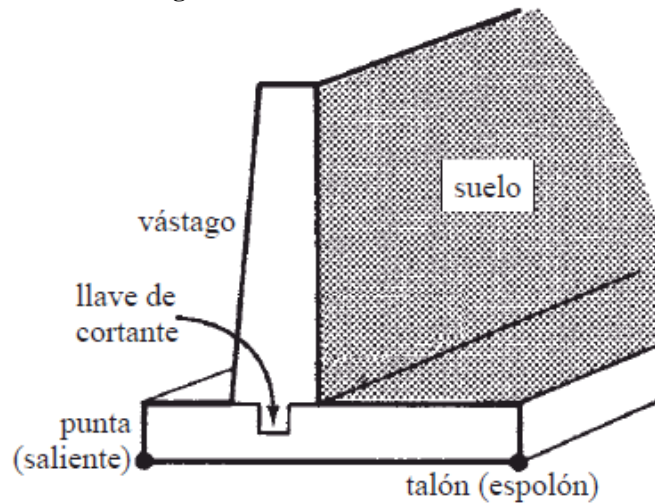
El muro de contención es una estructura sólida hecha a base de mampostería y cemento armado que está sujeta a flexión por tener que soportar empujes horizontales de diversos materiales, sólidos, granulados y líquidos.” (p.2).

**McCormac, J y Brown en el libro “Diseño de concreto reforzado” se define lo siguiente:**

Un muro de retención es una estructura construida con el propósito de contener, retener o proporcionar aislamiento lateral para el suelo o para otro material suelto. El material suelto

retenido empuja contra el muro, tendiendo a volcarlo o desplazarlo. Los muros de retención se usan en muchos casos donde existen cambios abruptos en la pendiente del terreno. (p.385).

**Figura 1:** Partes de un muro de contención



Fuente: (McCormac, J y Brown.2011

#### **1.4 Conceptos relacionados al tema:**

Para sustentar la investigación se tomó en cuenta algunos conceptos relacionados al tema de análisis estructural-económico de muros de contención, siendo principalmente las definiciones de los indicadores descritas a continuación.

- Slide: Es un software muy eficiente para el análisis de estabilidad de taludes , el cual usa el método de equilibrio de limite ( basado en fuerzas) ; aparte de ello posee un ámbito muy variado presas, estabilidad de terraplenes ,efectos de cargas sísmicas y externas , etc.
- Parámetro de cohesión:  
Es la interacción que existe entre las partículas del suelo y la capacidad de resistencia que tienen estos a la tensión , es decir la fuerza de rozamiento que tienen estos internamente , el cual se hace un estudio cohesivo del suelo antes de realizarse una construcción.

- **Angulo de fricción:** Es un ángulo representado en sexagesimal, que indica cuando un material granular se encuentra en estado de reposo según la cohesión y la forma de sus partículas imperantes, está representado por:  $\tan \varphi$ .

- **Esfuerzo Normal:**

Es un esfuerzo que actúa uniformemente y de forma perpendicular al plano, para lo cual esta fuerza puede ser tracción o a compresión. Está representada por:  $\sigma_n$

- **Factor de seguridad:**

Es considerado como un factor que estima los casos extremos de falla de un talud, para lo cual se debe prever el ingeniero en el diseño. (Suarez, J.1998, p.123).

$$FS = \frac{\text{Resistencia al corte}}{\text{Esfuerzo al cortante}}$$

- **Peso específico del suelo**

Es la relación ejercida por el peso (fuerza ejercida por el planeta para atraer a los cuerpos, denominada comúnmente como fuerza de gravedad), es decir relaciona la gravedad con la masa de un cuerpo y el volumen de esta.

Entonces sus unidades se definen como newton sobre metros cúbicos (en el sistema internacional).

$$\frac{N (masa * gravedad)}{m^3 (volumen de un cuerpo)}$$

- **Equilibrio límite:**

Este sistema consiste en la relación que existe entre las fuerzas actuantes y resistentes, el cual se considera que son iguales a lo largo de la superficie de falla equivalente a un factor de seguridad de 1.

- **Método de Bishop**

Es conocido como el método sueco, es un método que aplica la técnica de dovelas, asume superficies de fallas de forma circular que a su vez se dividen en tajadas, por ende con

la sumatoria de las fuerzas actuantes y resistentes que se generan se tiene como resultado el factor de seguridad. (SUAREZ, J.p.131).

- Método de Janbú

Este método asume que no existen fuerzas cortantes entre las dovelas, sin embargo no satisface las condiciones que se dan en un equilibrio de momentos, Por otro lado Janbú considera un  $F_o$  (factor de corrección) ante este posible error.

- Método de Spencer:

Fue propuesto en el año 1967, considera cualquier tipo de forma en la superficie de falla y también se considera todas las ecuaciones de equilibrio (momentos y fuerzas).

En este método la inclinación de las fuerzas laterales de cada tajada serán las mismas, por otro lado para satisfacer el equilibrio estático las fuerzas resultantes en las dovelas tienen una inclinación constante.

- Método de Fellenius

Es conocido como el método sueco, es un método que aplica la técnica de dovelas, asume superficies de fallas de forma circular que a su vez se dividen en tajadas, por ende con la sumatoria de las fuerzas actuantes y resistentes que se generan se tiene como resultado el factor de seguridad. (SUAREZ, J.p.131)

- Método de Morgerstern y Price (GLE)

También llamado GLE (General Limit Equilibrium Método of Slices) fue propuesto en el año 1965, Considera todas las ecuaciones para el equilibrio (fuerzas y momentos), por otro lado la superficie de falla puede ser de cualquier forma: circular, no circular o compuesta.

- **Aceleración máxima**

Es una forma de medición directa que sufre la superficie del suelo debido a los sismos o terremotos. Los valores que se toman corresponden a sismos ocurridos con anterioridad el cual se encuentra plasmado en un mapa de peligro sísmico , donde las mallas de nodos están separadas cada 0.1°. Los valores que se toman son para periodos de 50 y 100 años con un 10% de probabilidad de excedencia.

- **Sismo:**

Un sismo se produce por la fractura de rocas denominadas placas tectónicas, la energía liberada se desprende en todas las direcciones y causa daños no solo en un punto sino en un área comúnmente alargada denominada zona epicentral, el cual en su mayoría provoca grandes deslizamientos y agrietamientos en los suelos.

**Tabla 1:** Posibilidad de deslizamientos causados por sismos

<b>Magnitud del sismo</b>	<b>Tipo de deslizamiento producido</b>
4.0	Caídos de roca, deslizamientos de roca, caídos de suelo y alteración de masas de suelo.
4.5	Deslizamiento de translación, rotación y bloques de suelo.
5.0	Flujos de suelo, esparcimientos laterales, deslizamientos Subacuáticos.
6.0	Avalanchas de roca.
6.5	Avalanchas de suelo

Fuente: Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en zonas tropicales (Suarez, J.1998)

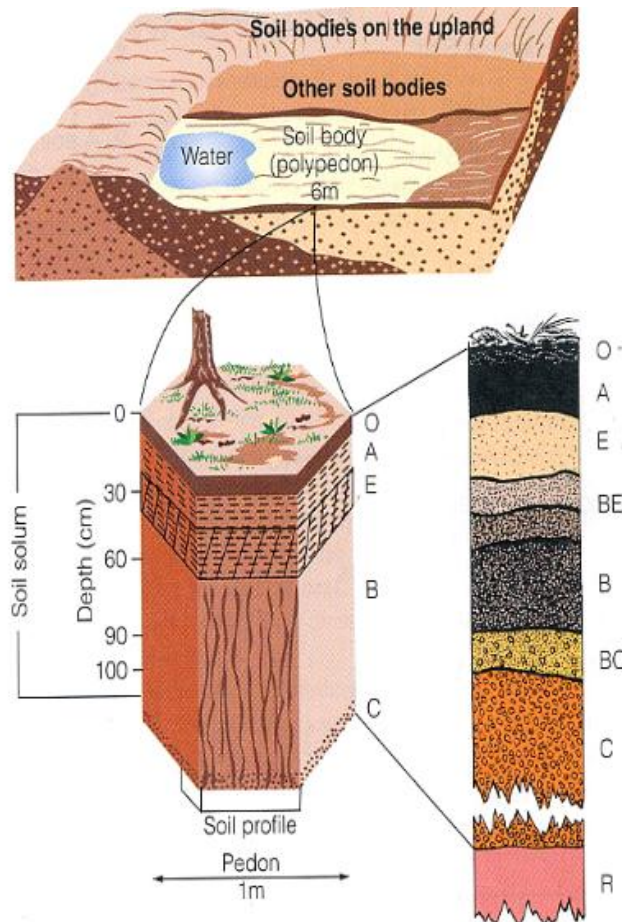
- Geo 5:

Son un conjunto de software referido a la geotecnia, el cual te permite resolver problemas tales como: estabilidad de taludes, muros, verificación de cimentaciones, análisis de estructuras subterráneas, modelados de suelos, etc.) basándose en el método de elementos finitos y los métodos analíticos tradicionales.

- Perfil estratigráfico

Es la parte de la geología que se encarga de estudiar las características físicas y químicas de las rocas sedimentarias a través del tiempo, desde su formación hasta su composición actual, teniendo esto un ordenamiento el cual se muestra en un perfil estratigráfico.

**Figura 2 :** Perfil del complejo de suelos y disposición en el paisaje



Fuente: (Ibáñez, J.2008)



- Planos :

Representación gráfica y conceptual de una obra, constituida por plantas, perfiles, secciones transversales y dibujos complementarios de ejecución. Los planos muestran la ubicación, naturaleza, dimensiones y detalles del trabajo a ejecutar. (Norma técnica de metrados para obras de edificación y Habilitaciones urbanas.2010).

- Presupuesto:

Son las estimaciones anticipadas de ingresos y gastos de una por parte de una empresa, el cual se tiene que tener como datos los metrados y costos de lo que se desea calcular el costo final.

- Metrado

En conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, es el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar.(Ministerio de vivienda y saneamiento.2011).

- Partida:

Se denomina así a cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente un obra para fines de medición, evaluación y pago.(CAPECO.2014,p.10).

- Empuje activo:

Son tensiones generadas por el estado activo, donde existe la posibilidad de que el suelo se deforme lateralmente, disminuyendo la tensión horizontal hasta un valor mínimo donde se alcance el estado tensional de falla. (Reglamento Nacional de edificaciones).

- Empuje pasivo:

Tensiones generadas por el estado pasivo, donde existe la posibilidad del que el suelo horizontal se deforme lateralmente, aumentando la tensión horizontal hasta un valor máximo donde se alcance un estado tensional de falla.(Reglamento Nacional de edificaciones,2015 ).

- Muro de gravedad

El muro de retención tipo gravedad, se usa para muros de hasta aproximadamente 10 a 12 pies de altura. Usualmente se construye con concreto simple y depende completamente de su propio peso para la estabilidad contra el deslizamiento y el volteo. Comúnmente es tan masivo que no se refuerza con acero. (McCormac, J y Brown, R.2011, p.385).

- Muro de semi gravedad:

Los muros de retención tipo semi gravedad, están situados entre los tipos de gravedad y de voladizo las cuales se describió (muro de gravedad) y se describirá en el siguiente párrafo (muro en voladizo), este tipo de muro Depende de su propio peso adicional a ello el peso del suelo detrás de la pared para proporcionar estabilidad. La altura del muro de semi gravedad esta entre los mismos intervalos que los de gravedad y poseen un refuerzo ligero. (McCormac, J y Brown, R.2011, p.385).

- Muros en voladizo

El muro en voladizo es el más común, las cuales son muy usadas entre 10 a 25 pies. Para el análisis de los muros la parte vertical se le llama vástago, la parte externa que comprime la zapata en el suelo se le conoce como punta y la parte que generalmente esta levantada se le llama talón. El refuerzo y concreto son usados con el peso del material ubicado atrás de la pared del muro con el fin de producir un momento resistente contra el volteo. (McCormac, J y Brown, R.2011, p.385).

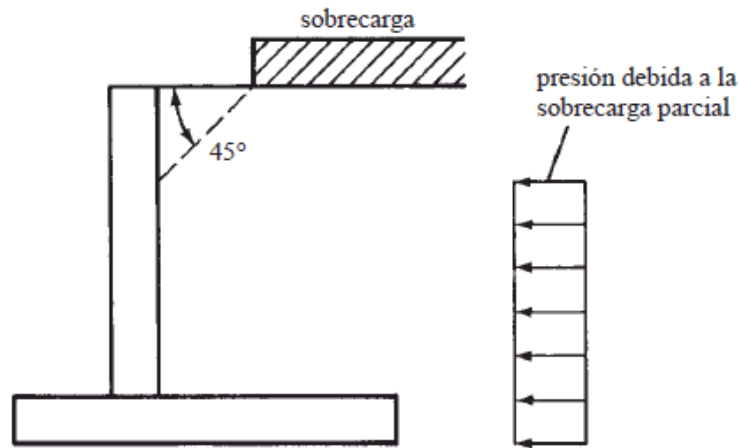
- Deslizamientos:

Movimiento ladera debajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla o de zonas relativamente delgadas con gran deformación cortante. (Reglamento Nacional de edificaciones).

- Sobrecarga

Son fuerzas o cargas adicionales al propio peso de una estructura que puede ser generada por masa de tierra, agua, vehicular, etc. Estas presiones se dan de manera horizontal al muro y perpendicular al muro

**Figura 3** : Sobrecarga al muro



Fuente: (McCormac, J y Brown, R.2011, p.400)

- Teoría de Coulomb

El método de Coulomb permite determinar las resultantes de los empujes activos y pasivos sobre muros arbitrarios, independientemente del estado de tensiones existente a través del muro. El método se basa en dos hipótesis:

1. La superficie de ruptura es un plano que pasa por el pie del muro.
2. La fuerza que actúa sobre el muro tiene una dirección conocida, es decir, el ángulo de fricción entre la pared del muro y el suelo  $\delta$  es conocido. (Saenz, E.2010, p.124)

- Teoría de Rankine

El método de Rankine consiste en calcular las fuerzas de empuje a partir de una

aproximación del estado de tensiones del suelo en contacto con la pared del muro. (Saenz, E.2010, p.126).

- **Drenaje**

Uno de los aspectos más importantes al diseñar y construir muros de retención exitosos, es la prevención de la acumulación de agua detrás de las paredes. Si se permite que el agua se deposite ahí, el resultado puede ser que se tengan grandes presiones laterales del líquido contra el muro y en climas fríos condiciones peores de grandes presiones por la formación de hielo. . (McCormac, J y Brown, R.2011, p.387).

## **1.5 PROBLEMAS**

### **1.5.1 Problema General**

- ¿Cuál es la condición de Estabilidad de taludes con muros de contención en la, Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018?

### **1.5.2 Problemas específicos**

- ¿Cuál es la superficie de falla y factor de seguridad de los taludes en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018?
- ¿Cuáles son los momentos por deslizamiento y volteo de los muros de contención a construirse en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del muro e voladizo y gravedad a emplearse en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018?

## **1.6 OBJETIVOS:**

### **1.6.1 Objetivo General:**

- Calcular la condición de Estabilidad de taludes con muros de contención en la, Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018.

### **1.6.2 Objetivo Específicos:**

- Determinar la superficie de falla y factor de seguridad de los taludes en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018.
- Definir los momentos por deslizamiento y volteo de los muros de contención a construirse en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018.
- Especificar las ventajas y desventajas de la construcción de muros de gravedad y en voladizo en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima -2018.

## **1.7 JUSTIFICACIÓN:**

Esta tesis se realizó con la finalidad de proponer el análisis de estabilidad de taludes de la Av. Nueva Unión, ante la evidente problemática que existe en esta zona ya que ocurren desprendimientos de rocas que atenta con la seguridad de la población más aún en la época de invierno (agosto – diciembre) pues es un distrito que tiene mayor precipitación de lima (SENAMHI, 2016),adicional a ello se considerará condiciones sísmicas el cual es muy importante si estamos en una zona considerada como circulo de fuego (aceleraciones máximas de 0.24g en Lima aproximadamente )

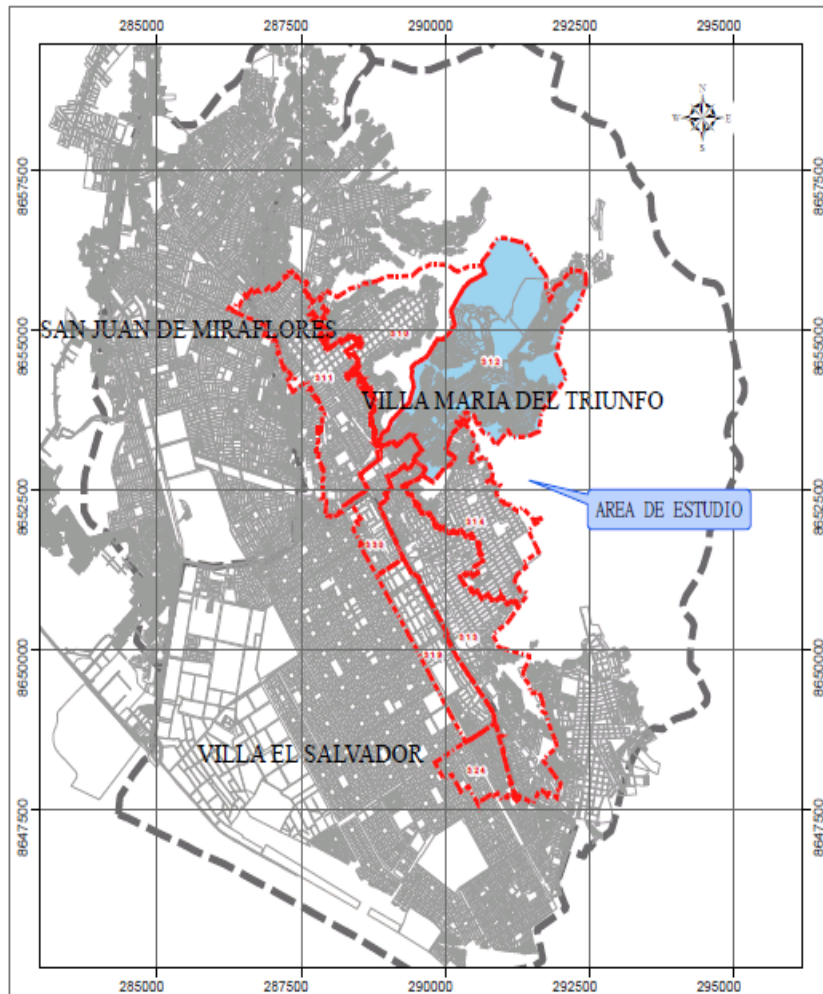
Por otro lado la transitabilidad de vehículos está yendo en aumento ya que cada año el número de moradores va en aumento el cual esto ocasiona que la carga en el talud aumente generando mayor probabilidad de ocurrencia de alguna falla por deslizamiento o desprendimiento del suelo.

Por ello se evaluará el factor de seguridad se definirá mediante la evaluación de la Estabilidad local y global que tiene cada talud el cual depende de la cohesión( $c$ ), densidad del suelo ( $\gamma_s$ ) y el ángulo de fricción del suelo ( $\phi$ ); estos datos serán obtenidos del estudio de suelos mediante el ensayo de corte directo.

Se propone como técnica de estabilización de los taludes la construcción de muros de contención el cual se tomará en cuenta los parámetros del tipo de suelo, las características del material a emplearse, el tipo de muro según la altura (muros de gravedad y muro en voladizo), sobrecarga y los empujes a lo que estará sometido.

Estos serán analizados en el programa SLIDE y GEO 5; por otro lado el metraje por unidad de medida para determinar las ventajas y desventajas de la implementación de muros de contención tomando en cuenta los cargas a resistir, la función que va cumplir y el costo ( programa S10) que implicará la ejecución de estos.

**Figura 4 :** Plano de ubicación del sector 312 de Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo



Fuente: Consorcio integral y asesores

### 1.7.1 Justificación teórica:

Para el análisis de estabilidad de taludes se tendrá que calcular el factor de seguridad de estos, para ello se usará el software SLIDE versión 5.0 el cual se basa en el método de equilibrio limite (fuerzas y momentos).

El análisis estructural de muros de contención tendrá como base el reglamento nacional de edificaciones; para el estudio de suelos ya realizados por la consultora consorcio integral & asesores se tomó como base de cálculos las teorías de Rankine y Coulomb,

Con los cuales se determinará los momentos resistentes de las características del material a emplearse en el muro, las dimensiones y el tipo de muro a construirse.

Para fundamentar los tipos de suelos existentes se tomará como norma aplicativa el reglamento nacional de edificaciones (E-0.50).

Para el metrado de movimiento de tierra para la construcción de los muros de contención se usará el programa Civil 3D previamente se cuenta con el levantamiento topográfico realizado por la empresa consorcio integral y asesores, por otro lado para el presupuesto de los muros se usará el programa S10 con el fin de evaluar las ventajas y desventajas que implica la implementación de muros de contención.

### **1.7.2 Justificación Metodológica:**

Esta investigación se llevará a cabo aplicando la siguiente metodología:

En primer lugar, se buscó como referencia trabajos ya realizados es decir “tesis respecto a estabilidad de taludes y de muros de contención” de las cuales se extrajo parte de sus objetivos y conclusiones.

En segundo lugar, se procedió a identificar la zona donde se presenta la problemática de estabilidad de taludes (muros de contención a diseñar de grandes longitudes y peligro de deslizamientos de tierras), el cual se estableció la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 en el distrito de Villa maría del triunfo.

Posteriormente se procedió a recolectar información de las zonas donde se requiere muros de contención, las cuales se tomó datos con las fichas técnicas, el cual se mostrará en la parte de los anexos. En esta ficha será importante recolectar datos precisos para que se pueda establecer los tipos de muros a ejecutarse, según la altura, dimensión, tipo de suelo, empuje del suelo y sobrecarga.

Luego se procederá a analizar el factor de seguridad que tiene los taludes en el programa computacional Slide versión 5.0, posterior a ello se analizará estructuralmente los muros de contención en el programa Geo 5 evaluando así el aumento en el factor de seguridad



que se genera cuando se aplique esta técnica de estabilización, Finalmente se realizará el presupuesto de cada muro proyectado mediante el programa S10,

### **1.7.3 Justificación Práctica:**

La investigación se dará lugar en la zona denominada Ampliación Virgen de Lourdes ya que es una zona que carece de recursos básicos (agua, desagüe y luz eléctrica), pues se ha dejado de lado a este sector por ser uno de los lugares más alejados del distrito de Villa María, por ende este trabajo de investigación aportará a futuros proyectos urbanos que se requiera tener información sobre cuán estable es el talud al momento de construir viviendas sobre estos y cuál es la probabilidad de ocurrencia de una posible falla ante un sismo.

## **1.8 HIPÓTESIS:**

### **1.8.1 Hipótesis Principal:**

- La condición es estable (  $FS > 1.5$  ) según el punto de vista de diseño para la Estabilidad de taludes con muros de contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 , Villa María del Triunfo, Lima - 2018

### **1.8.2 Hipótesis Específicas:**

- El modelamiento en el programa SLIDE determinó la superficie de falla y factor de seguridad de los taludes en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018.
- Los momentos generados cumplen con el mínimo ( $FS > 1.5$ ) según la norma E-050 de suelos y cimentaciones, también el E-0.60 de Concreto armado aplicados en el diseño de los muros de contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima -2018.
- Los muros en voladizo son más costosos que los muros de gravedad pero tienen mayor resistencia a grandes esfuerzos de flexión en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 , Villa María del Triunfo, Lima - 2018

## **II. MARCO METODOLÓGICO:**

### **2.1 Metodología:**

Este proyecto de investigación será de metodología descriptiva: Según el autor Fidas G. Arias. (2012), define: la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p.24).

Por otro lado Hernández (2008) sostiene en su libro “Metodología de la investigación “que: La investigación descriptiva es aquella que describe las características propiedades y perfiles de una persona, grupo, comunidad o algún otro fenómeno donde se da un análisis. (p.117)

### **2.2 Tipo de investigación:**

El proyecto de investigación será de tipo aplicada:

Según Jiménez. (1998) “Si el problema surge directamente de la práctica social y genera resultados que pueden aplicarse (son aplicables y tienen aplicación en el ámbito donde se realizan) la investigación se considera aplicada. Es obvio, que la aplicación no tiene forzosamente que ser directa en la producción o en los servicios, pero sus resultados se consideran de utilidad para aplicaciones prácticas”. (p.14).

Para Murillo (2008), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

### **2.3 Diseño de la investigación:**

El diseño de la investigación será no experimental, transversal.

Según Kerlinger y Lee (2002) nos dicen que: “la investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las

variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa, de la variación concomitante de las variables independiente y dependiente” (p. 504).

Según los autores (Santa palella y feliberto Martins (2010)), indica lo siguiente:

“El diseño no experimental es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Por lo tanto, en este diseño no se construye una situación específica si no que se observa las que existen”. (p.87).

El siguiente autor afirma lo siguiente respecto al diseño transversal:

Según Dzul, M “Cuando la investigación se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables en un momento dado o bien en cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo, se utiliza el diseño transaccional. En este tipo de diseño se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único.

#### **2.4 Variables:**

Según Gutiérrez, Cesar .Universidad Mayor de San Marcos, Perú. Es una característica, cualidad o propiedad de un hecho o fenómeno que tiende a variar (puede adquirir diferentes valores) y que es susceptible de ser medida o evaluada.

Las variables se definen según el título del proyecto de investigación las cuales son las siguientes:

V1: Estabilidad de taludes

V2: Muros de contención

## 2.5 Operacionalización de la variable:

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>ESTABILIDAD DE TALUDES</b>	Según SAENZ, Esteban. Indica lo siguiente: “La Estabilidad de Taludes consiste en estudiar las condiciones de equilibrio de un suelo determinado el cual posee una superficie de falla , sometida a distintas fuerzas internas y externas a lo largo de la superficie de falla.( Fundamentos de geotecnia ICE-1603,2010).	Para calcular el análisis de estabilidad de taludes se usará el programa computacional SLIDE; esta herramienta está basada en el método de análisis denominado equilibrio limite el cual toma como teoría base el criterio de Mohr Coulomb donde se hallará el factor de seguridad de cada talud para ello se necesita los siguientes datos: parámetro de cohesión, ángulo de fricción, densidad del suelo, sobrecargas, aceleración máximas y el esfuerzo normal.	<b>MÉTODOS DE ANÁLISIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de equilibrio limite</li> <li>- Método de Bishop</li> <li>- Método de Janbu</li> <li>- Método de Morgerstern y Price</li> <li>-Método de Spencer</li> <li>• Análisis estático</li> <li>• Análisis Pseudo - estático</li> </ul>
	Según en su Libro “ ..” indica lo siguiente: “La necesidad de estabilizar un talud se da por el deterioro físico y químico a través del tiempo de un lugar determinado , ya que al momento de realizar obras de construcción en una zona determinada ocurre la alteración de esfuerzos que se encuentran inicialmente en equilibrio (p.06)	Para el perfil del terreno que se importará del programa SLIDE se realizará la sección transversal de y perfil longitudinal en el programa CIVIL 3D.	<b>FACTOR DE SEGURIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetro de cohesión</li> <li>• Ángulo de fricción</li> <li>• Esfuerzo Normal</li> <li>• Sobrecarga</li> <li>• Densidad del suelo</li> </ul>

<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>	<p>Según ( McCormac, J y Brown ) señalan lo siguiente: “ Un muro es una estructura construida con la finalidad de sostener o retener el suelo u otro tipo de material suelto , el cual produce empuje contra el muro generando posibles deslizamientos o volcamientos , también son muy usados en zonas donde hay cambio abruptos de pendiente .(p.385)</p>	<p>Para determinar el análisis estructural se usará el programa GEO 5 donde se evaluará los momentos de volteo, por deslizamiento y por sismo si son aceptables para el diseño según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.50. Si es necesario cambiar las dimensiones del muro proyectado , para ello será necesario los datos de peso propio del muro por unidad de medida , el empuje activo generado por el suelo , el empuje pasivo y el empuje por sismos el cual se encuentra en el Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.30..</p>	<b>ANÁLISIS ESTRUCTURAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso propio</li> <li>• Empuje activo</li> <li>• Empuje pasivo</li> <li>• Sobrecargas</li> </ul>
	<p>Según Jaime en su libro “..” indica que las estructuras de contención tienen como propósito soportar las fuerzas ejercidas por el terreno contenido , transmitiéndolo al sitio de fundación u otro que no influya en la masa analizada del movimiento , por ende las deformaciones o movimientos excesivos se deben evitar para garantizar la estabilidad de este</p>	<p>Para determinar el tipo de muro a emplearse es necesario hacer una comparación en cuanto a ventajas y desventajas , por ende se tendrá que establecer la función que deberá cumplir , los tipos de cargas a sostener y lo más importante la comparación económica realizada en el programa S10 , el cual solo se analizará por metro lineal</p>	<b>TIPO DE MURO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Función del muro</li> <li>• Tipo de carga a sostener</li> <li>• Comparación económica</li> </ul>

## **2.6 Población y muestra:**

### **2.6.1 Población:**

Según Hurtado y Toro (1998), definen que: “población es el total de los individuos o elementos a quienes se refiere la investigación, es decir, todos los elementos que vamos a estudiar, por ello también se le llama universo. (p.79)”.

En esta tesis se observaron 20 muros a proyectar en la zona de Virgen de Lourdes, debido a la inestabilidad que poseen sus calles y avenidas, pues encuentra ubicado en la parte más alta de villa maría del triunfo (cerros de gran pendiente), adicional a ello la precipitación entre los meses de Abril a Octubre.

### **2.6.2 Muestra:**

Según Hernández (2008) en su libro “Metodología de la investigación” indica que:

La muestra en el proceso cualitativo es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia (p.562).

La muestra para esta investigación será no probabilística ya que no será necesario usar la fórmula matemática para determinar el número de taludes y muros a analizar, pues se tomarán como muestrario los taludes que presenten mayor altura de corte, con complejidades para diseñar esto quiere decir aquellos que tengan gran longitud, gran altura y de acuerdo al tipo de suelo que impera en la zona.

En esta tesis se observaron 4 puntos de la Ampliación Virgen de Lourdes que presentan desprendimientos y deslizamientos eventuales en algunos taludes (partículas de  $\frac{1}{2}$ “a 8” de diámetro).

Los taludes a proyectarse la construcción de muros de contención fueron seleccionados según la longitud, altura y el grado crítico que se observa, para los cuales fueron analizadas según la ficha técnica de recolección de datos, tomándose los 4 muros tipo a criterio del

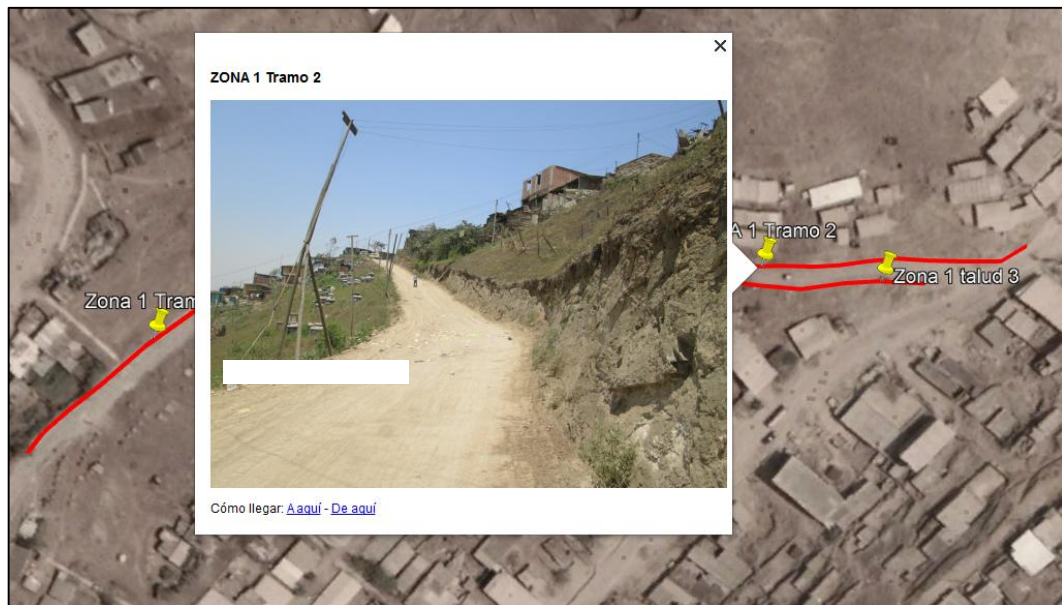
tesista entre los cuales se proyectará en voladizo (3.00m y 4.00 m) y muros de Gravedad (3.00 m y 2.00 m)

**Figura 5** Ubicación de muros vista satelital



Fuente: Google earth

**Figura 6** Ubicación de zona de investigación



Fuente: Google earth

## **2.7 INSTRUMENTOS:**

### **2.7.1 Técnicas de recolección de datos:**

Según Hernández, Roberto (2014) señala en su libro “Metodología de la investigación” señala lo siguiente:

Recolectar datos es de gran importancia, mediante este estudio cualitativo se busca obtener datos (información de lo que se requiere investigar) las cuales pueden ser de personas, comunidades, sucesos, etc. Ya recolectada la información se comprende y analiza, pudiendo así responder a las interrogantes del proyecto de investigación generando nuevos conocimientos del tema. (p.397)

Para la recolección de datos se realizarán fichas redactadas en Excel, el cual será tomado por la tesista. En esta ficha se insertarán datos del tipo de suelo característico de la zona a realizar el Análisis de estabilidad de taludes y la construcción de los muros, medidas de los muros (ancho y alto), clima de la zona, también se tomará en cuenta la carga y sobrecarga que estarán expuestos los muros de contención a proyectarse.

Por otro lado, la empresa consorcio integral y asesores brindará la información del estudio de suelos (perfil estratigráfico y capacidad portante del suelo) realizados en la zona de villa de Lourdes y los planos de urbanización (ubicación exacta con calles de los muros a proyectarse) en el programa AutoCAD.

### **2.7.2 Ficha de recolección de datos para muros de contención:**

Según el diccionario de la Real academia española (RAE) cuando se habla de recolectar datos se refiere a la información empírica que se obtiene de conceptos. La toma de datos se origina en los conceptos de medición, las cuales consisten en abstraer respuestas, datos o valor para la variable que se estudia o investiga.

#### **2.7.2.1 Descripción detallada de la ficha de recolección de datos:**

La ficha de obtención de datos consta de las siguientes partes:



a) Identificación y ubicación de la zona:

En esta parte de la ficha se colocará el nombre de la calles y del comité donde se proyectaran los muros, será necesario colocar el nombre del distrito, el AA.HH en este caso será el mismo para todas las fichas, las coordenadas UTM donde se ejecutará el análisis (WGS84, Este y Sur)

b) Datos Generales

En esta parte se tomará los datos de la altura, la longitud del terreno donde se proyectará la construcción de los muros y la enumeración del muro las cuales se dará de manera consecutiva según el número de plano.

c) Datos técnicos:

En esta parte se inserta los datos obtenidos en campo, la geología del terreno el tipo de suelo que pertenece el talud según SUCS, la geometría del talud, la presencia de agua en la zona, El tipo de falla que puede ocasionar la inestabilidad del terreno. El diámetro de los materiales sueltos y los datos de la técnica aplicativa para estabilizar el talud.

En este sector se colocará el tipo de muro más apropiado a construir pues se tomará en cuenta el grado de complejidad y la disponibilidad de materiales. (Dimensiones, Tipo de muro, Tipos de sobrecarga y suelo)

### **2.7.3 Validación de instrumentos:**

Según Hurtado (2012) señala que la validación sirve como instrumento para ajustada a la necesidad que se requiere en la investigación, el cual mide la característica de sus rasgos en el diseño de la investigación, brindando consistencia a las variables estudiadas.

La matriz de variables, operacionalización de las variables, teorías para el análisis de datos y la ficha técnica de recolección de datos fueron aprobados por el Asesor y metodólogo de tesis de la Universidad Cesar Vallejo. El cual se corroborara en las siguientes matr

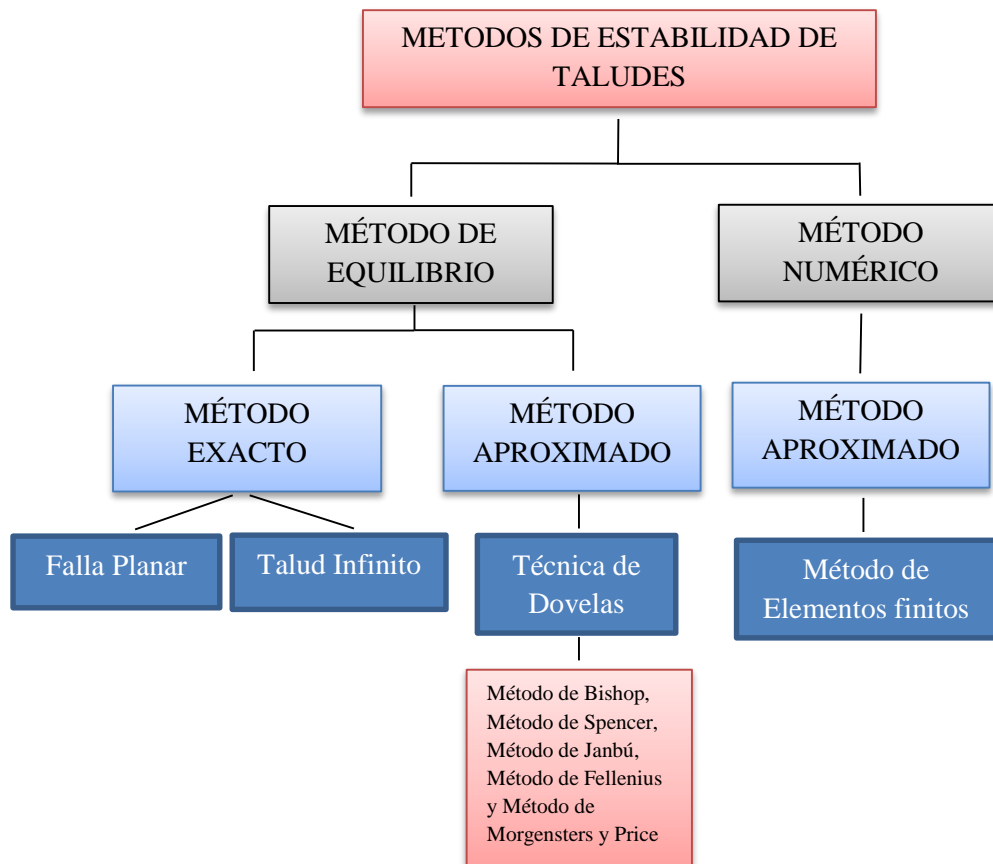
## 2.7.4 Confiabilidad de instrumentos:

Según Hernández, Roberto. (2014) en su libro “Metodología de la investigación “indica lo siguiente: La confiabilidad es el grado en que mediante un instrumento de medición se producen resultados de consistencia verídica y coherente. (p.200)

Se afirma que los datos obtenidos mediante la observación analítica y también la información brindada por las distintas entidades (estudio de suelo) son verídicos y fiables para los fines del proyecto de investigación. Para lo cual posteriormente serán evaluados y verificados por profesionales con experiencia en el tema.

## 2.8 Métodos de análisis de datos:

Para calcular el factor de seguridad de un talud es necesario establecer el método que se empleará para el análisis, los cuales están propuestas por los siguientes autores.



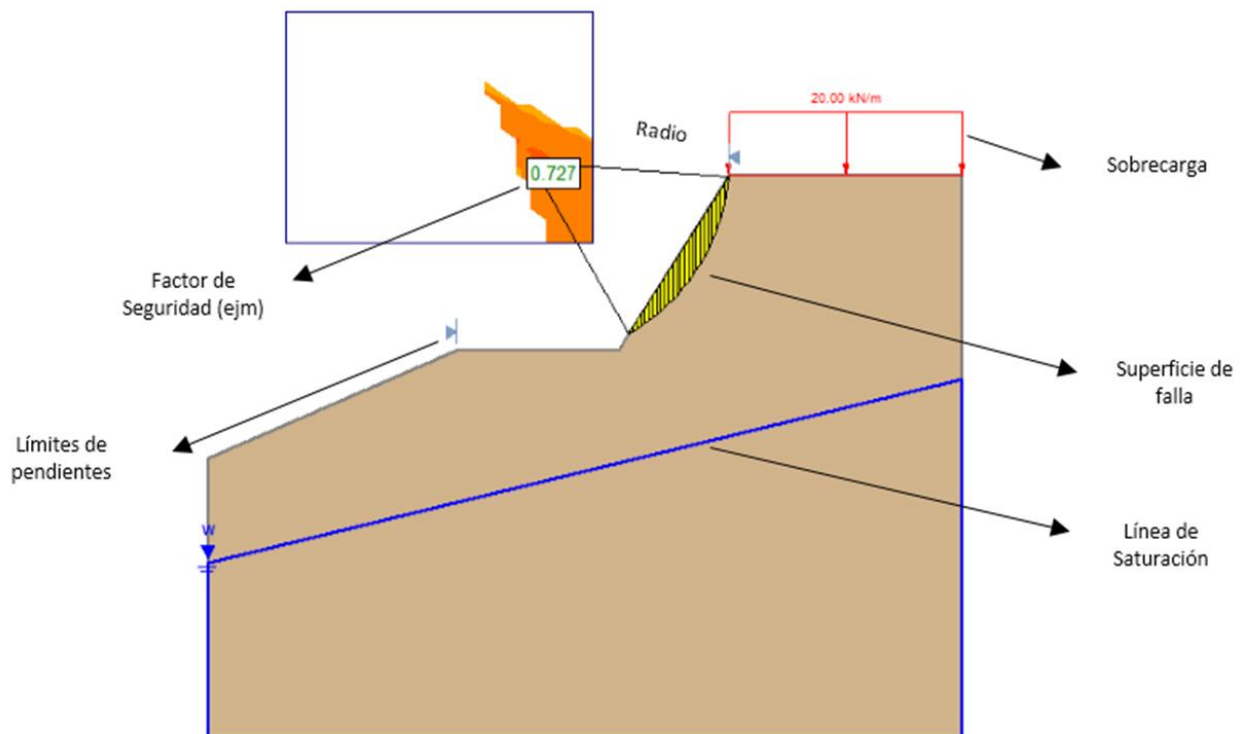
- **Método de equilibrio límite (LEM):**

El método de equilibrio límite consiste en estudiar el equilibrio de un cuerpo rígido sometido a distintas fuerzas (sísmicas, sobrecargas, infiltración, intemperismo, etc.), este tipo de análisis metodológico es el más usado para el cálculo de estabilidad de taludes tomando como base el criterio elástico plástico perfecto de Mohr Coulomb.

Este método consiste en estudiar el equilibrio de un cuerpo rígido compuesta por el talud y por una superficie de falla (línea recta, forma circular y espiral logarítmica), esto te permite hallar el factor de seguridad, el cual se calcula entre la relación de fuerzas resistentes entre fuerzas actuantes.

$$FS = \frac{FR}{FA}$$

**Figura 7:** Ejemplo de Análisis de Estabilidad



Fuente: Elaboración propia

- **Método de Bishop**

Este método fue propuesto en el año 1955 por Bishop, el cual consiste en la utilización de dovelas considerando el efecto de las fuerzas entre cada dovela. Por otro lado este método considera el equilibrio de momentos en el centro del círculo por ende solo se admite esfuerzos normales (E), mas no los esfuerzos cortantes (X).

$$F.S. = \frac{\sum \left[ \frac{C' \Delta l \cos \alpha + (W' - u \Delta l) \cos \alpha}{\cos \alpha + (\sin \alpha \tan \phi') / F_s} \right]}{\sum W \sin \alpha}$$

Donde:

$W$  = Peso de cada dovela

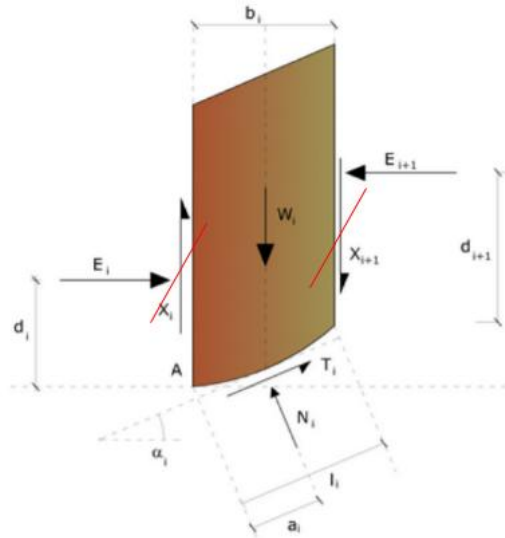
$C'$  ,  $\phi'$  = Parámetro de cohesión y ángulo de fricción interna del suelo

$\alpha$  = ángulo del radio y la vertical de cada dovela

$\Delta l$  = Longitud de arco de la base de la dovela

$u$  = Presión de poros en la base de cada dovela.

**Figura 8:** Equilibrio Límite según Bishop



Fuente: geostru

Donde:

$N_i$ : Fuerza Normal

$E_i$ : Empuje

$X_i$ : Cortante

$W_i$ : Peso

$T_i$ : Fuerza Resistente

- **Método de Fellenius:**

Este método fue propuesto por Fellenius en el año 1927, el cual se analiza en superficies circulares considerando que las fuerzas entre las dovelas son iguales y opuestas por lo tanto no se considera esfuerzos normales ni cortantes. En este caso el factor de seguridad se determina mediante el equilibrio de momentos entorno al centro del geométrico del círculo por el contrario no se considera el equilibrio mediante las fuerzas que actúan en la superficie de falla.

$$F.S. = \frac{\sum [c\Delta l + W \cos\alpha \tan\phi]}{\sum W \sin\alpha}$$

Donde:

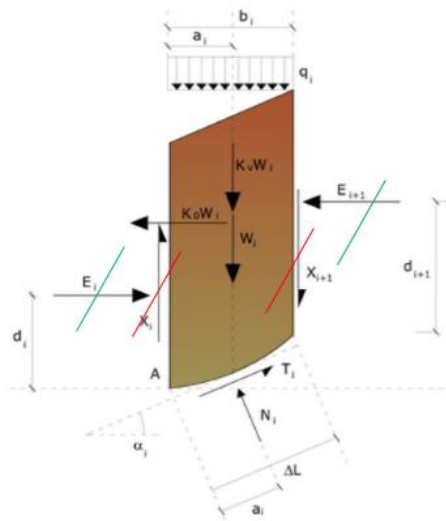
$\Delta l$  = Longitud de arco de la base de la dovela

$W$  = Peso de cada dovela

$C'$  ,  $\phi'$  = Parámetro de cohesión y ángulo de fricción interna del suelo

$\alpha$  = ángulo del radio y la vertical de cada dovela

**Figura 9:** Equilibrio Límite según Fellenius



Fuente: geostru

Donde:

$N_i$ : Fuerza Normal

$E_i$ : Empuje

$X_i$ : Cortante

$W_i$ : Peso

$T_i$ : Fuerza Resistente

$b_i$ : superficie de dovela

- **Método de Janbú:**

El método de Janbú simplificado hizo una mejora en el método de Bishop el cual consistía que la superficie de falla sería de cualquier forma no necesariamente circulares. Por otro lado solo considera las fuerzas horizontales entre dovelas más no las fuerzas cortantes.

Este método establece un factor de corrección  $F_o$  el cual depende de la curvatura de la superficie de falla, Para determinar el factor de seguridad solo considera las fuerzas para equilibrio no los momentos.

$$F.S. = \frac{fo * \sum [c' b + (W - ub) \tan \varphi] \frac{1}{\cos \alpha}}{\sum (W \tan \alpha)}$$

Donde:

$fo$  = Factor de corrección

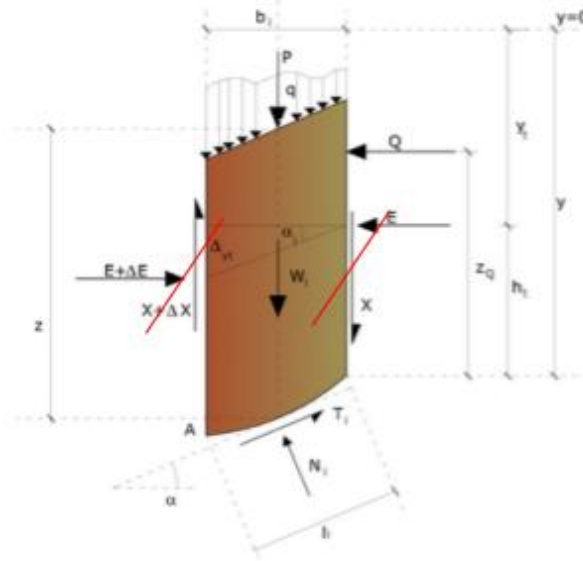
$\Delta l$  = Longitud de arco de la base de la dovela

$W$  = Peso de cada dovela

$C'$  ,  $\varphi'$  = Parámetro de cohesión y ángulo de fricción interna del suelo

$\alpha$  = ángulo del radio y la vertical de cada dovela.

**Figura 10:** Equilibrio Límite según Janbú



Fuente: Geostru

Donde:

- $N_i$ : Fuerza Normal
- $E_i$ : Empuje
- $X_i$ : Cortante
- $W_i$ : Peso
- $T_i$ : Fuerza Resistente
- $b_i$ : superficie de dovela

• **Método de Spencer:**

Este método fue propuesto en el año 1967, este método es completo pues satisface las condiciones de equilibrio tanto de momentos como de esfuerzos, Spencer plantea que las fuerzas que se generan entre las dovelas son paralelas unas a otras por ende el ángulo de inclinación es el mismo.

$$Q = \frac{-F u \operatorname{sen} \alpha - F h \operatorname{cosec} \alpha - (c' \Delta l / F) + (F u \operatorname{cosec} \alpha - F h \operatorname{sen} \alpha + u \Delta l)(\tan \varphi' / F)}{\cos(\alpha - \theta) + \left[ \frac{\sin(\alpha - \theta) \tan \varphi'}{F} \right]}$$

Donde:

$\Delta l$  = Longitud de arco de la base de la dovela

$W$  = Peso de cada dovela

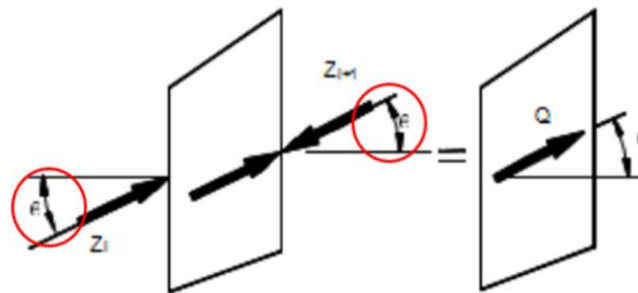
$C'$  ,  $\varphi'$  = Parámetro de cohesión y ángulo de fricción interna del suelo

$\alpha$  = ángulo del radio y la vertical de cada dovela

$F_u$  = Fuerzas Verticales

$F_h$  = Fuerzas Horizontales

**Figura 11:** Método de Spencer: Análisis del Ángulo de inclinación



Fuente: Jaime Suarez. 1998.

- **Método de Morgenstern y Price:**

Este método fue propuesto en el año 1965, es también llamado GLE sus siglas en inglés significan “General Limit Equilibrium Método of Slices”. el nombre se debe a que los métodos anteriores partieron de este como caso particular, Se considera en esta condición todas las fuerzas y momentos para el equilibrio además la superficie de falla puede tener cualquier forma (compuesta, circular o no circular).

Lo particular de este método es que la masa se divide en franjas infinitesimales las cuales obtienen el equilibrio mediante la translación horizontal, la translación vertical y de falla en base de las dovelas o franjas.

$$c' \left( \frac{\alpha}{F_s} \right) + \tan \varphi' \left[ \left( \frac{dW}{dx} \right) - \left( \frac{dX}{dx} \right) - \tan \alpha \left( \frac{dE}{dx} \right) - \sec \alpha \left( \frac{dU}{dx} \right) \right]$$

$$= \left( \frac{dE}{dx} \right) - \tan \alpha \left[ \left( \frac{dX}{dx} \right) - \left( \frac{dW}{dx} \right) \right]$$



**Donde:**

$\Delta l$  = Longitud de arco de la base de la dovela

$E, X$  = Fuerzas de conexión

$dW$  = Peso de la franja infinitésima

$dU$  = Presiones neutras en la base

$C', \varphi'$  = Parámetro de cohesión y ángulo de fricción interna del suelo

$\alpha$  = ángulo del radio y la vertical de cada dovela

$Fs$  = Coeficiente de seguridad

**Ecuación de Momentos:**

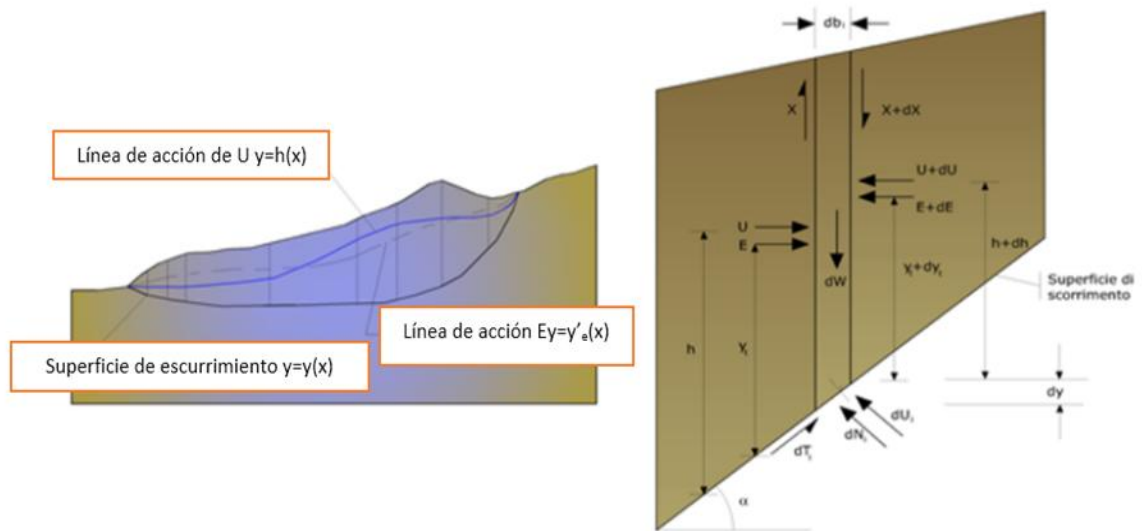
$$X = \frac{d(Ey)}{dx} - y\left(\frac{dE}{dx}\right)$$

**Donde:**

$E, X$  = Fuerzas de conexión

$Ey$  = Línea de acción

**Figura 12:** Equilibrio de fuerzas según GLE



Fuente: Geostru

**Tabla 2** Ecuaciones de equilibrio satisfechas por métodos de equilibrio límite

Método de Equilibrio Límite	Equilibrio Vertical de Fuerzas	Equilibrio Horizontal de Fuerzas	Equilibrio de Fuerzas	Equilibrio de Momentos
Bishop ( 1955)	SI	NO	NO	SI
Jambú (1968)	SI	SI	SI	*
Spencer (1967)	SI	SI	SI	SI
Fellenius (1927)	SI	NO	NO	SI
GLE (1965)	SI	SI	SI	SI

\* El equilibrio de momentos se usa para calcular las fuerzas entre dovelas

En este proyecto de investigación se empleará el método de equilibrio límite, mediante la técnica de dovelas a la vez el método utilizado será el de Morgensten y Price pues es el más preciso incluso más que el método de Spencer ya que considera una función para determinar valores de las fuerzas entre las dovelas.

- **Criterio de Mohr Coulomb:**

La teoría de Coulomb es un modelo matemático basado en la interacción interna entre las partículas de los distintos materiales tales como los tipos de suelos por ende es impórtate conocer las respuestas que generan estos al estar sometidos a esfuerzos cortantes y tensiones normales.

- **Envolvente de Falla:**

El círculo de Mohr se utiliza para describir la resistencia al corte que tienen los suelos, según la envolvente de falla de Mohr Coulomb equivale a la combinación crítica de esfuerzos que se lograron alcanzar, mas no se consideran existentes los esfuerzos por encima de la envolvente de falla.

Representada de la siguiente forma:

$$S = A(\sigma)^b$$

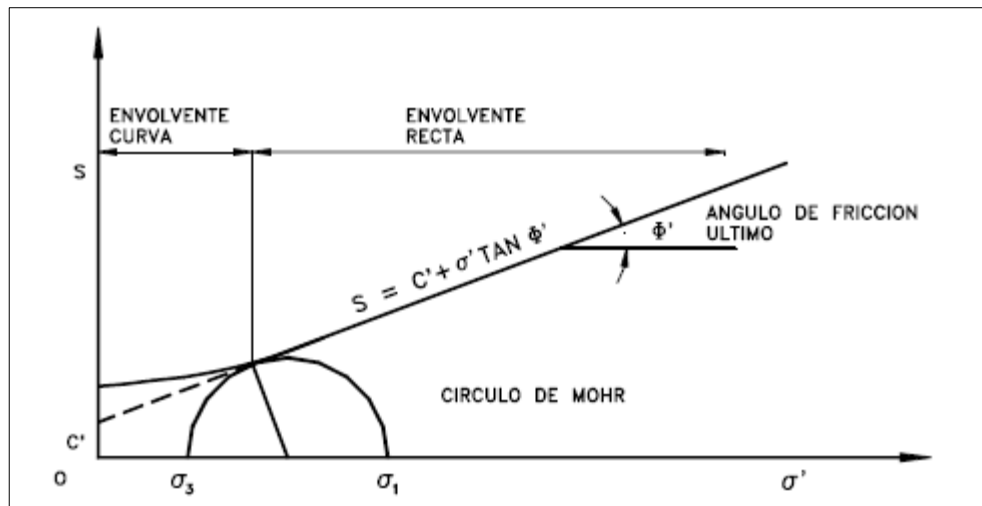
Donde:

$A$  y  $b$  = Constantes

$S$  = Resistencia al cortante

$\sigma$  = Esfuerzo normal efectivo

Figura 13: Diagrama del Círculo de Mohr



Fuente: Jaime Suarez Díaz

Donde:

$\Phi'$  = Pendiente de la envolvente (ángulo de fricción)

$C'$  = Intercepto de la envolvente (parámetro de cohesión)

#### a) Identificación de tipo de suelo:

Mediante las 229 calicatas también llamadas pozos a cielo abierto realizada convenientemente en el sector 312 por el consorcio integral y asesores ya que era necesario definir los perfiles estratigráficos de la zona.

Sin embargo, solo se tomará los puntos donde se proyectará la construcción de muros de contención, de las cuales solo seleccionaremos 3 de ellos. Para ello se tomará como normativa de tipo de suelos el RNE (reglamento nacional de edificaciones) la clasificación según SUCS y AASHTO.

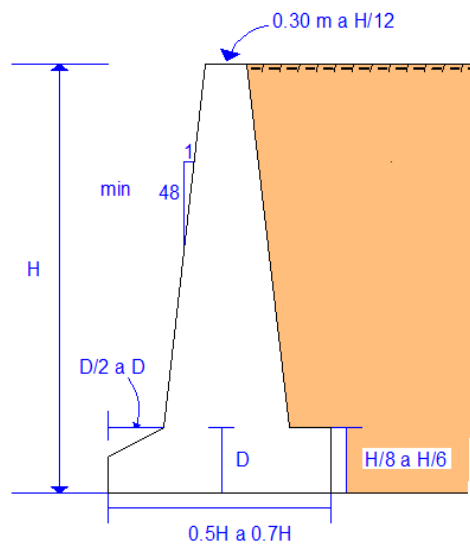
**Tabla 3:** Simbología de suelos

DIVISIONES MAYORES		SIMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRAFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS.

Fuente: (E.050, Reglamento Nacional de Edificaciones)

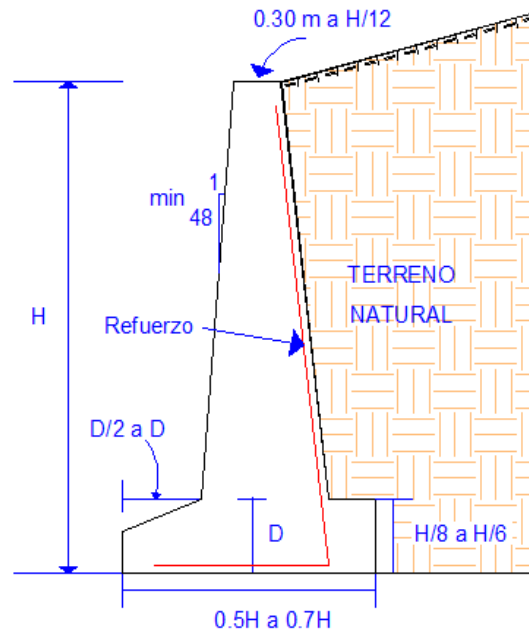
## b) Teorías aplicativas para análisis estructural

**Figura 14:** Dimensionamiento de muro de Gravedad:



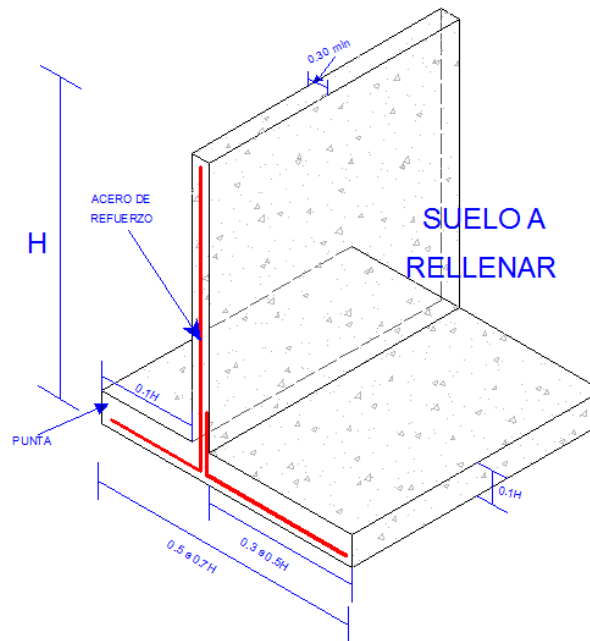
Fuente: Elaboración propia

**Figura 15:** Dimensionamiento de muro de Semi gravedad



Fuente: Elaboración propia

**Figura 16:** Dimensionamiento de muro en voladizo



Fuente: Elaboración propia

- Empuje activo del suelo: (Teoría de Coulomb)

$$P_{ay} = K_a \gamma Y$$

E<sub>ay</sub> = Empuje activo hasta una profundidad “Y”

$$E_{ay} = \frac{1}{2} P_{ay} Y$$

$$K_a = \cos \theta \left( \frac{\cos \theta - \sqrt{\cos^2 \theta - \cos^2 \phi}}{\cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta - \cos^2 \phi}} \right)$$

**Dónde:**

$P_a$  = Presión debida al empuje activo

$\theta$  = Angulo sobre la horizontal del talud del material

$\phi$  = Angulo de fricción interna (°)

Y = Profundidad a partir del extremo superior

$\gamma_s$  = Peso específico del relleno retenido (kg/m<sup>3</sup>)

$K_a$  = Coeficiente de empuje activo

- Empuje pasivo del suelo (Teoría de presión pasiva de Rankine)

$$P_{py} = K_p \gamma Y$$

E<sub>ay</sub> = Empuje activo hasta una profundidad “Y”

$$E_{ay} = \frac{1}{2} P_{py} Y$$

$$K_a = \cos \theta \left( \frac{\cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta - \cos^2 \phi}}{\cos \theta - \sqrt{\cos^2 \theta - \cos^2 \phi}} \right)$$

**Dónde:**

$P_a$  = Presión debida al empuje pasivo

$\theta$  = Angulo sobre la horizontal del talud del material

$\phi$  = Angulo de fricción interna (°)

Y = Profundidad a partir del extremo superior

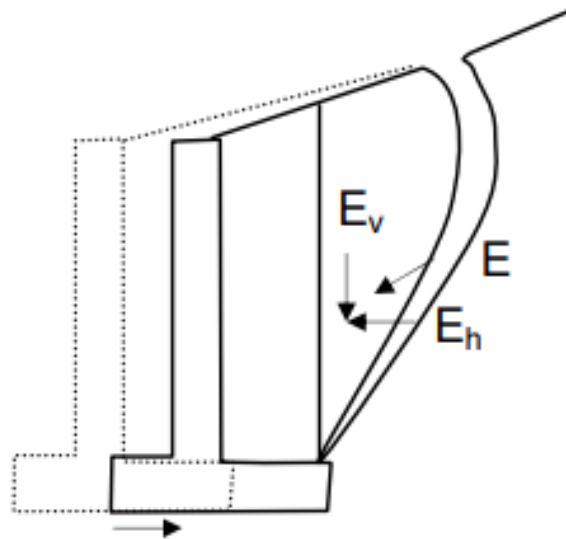
$\gamma_s$  = Peso específico del relleno retenido (kg/m<sup>3</sup>)

$K_a$  = Coeficiente de empuje activo

- Revisión de la estabilidad de un muro

### 1. Revisión por falla de deslizamiento

Figura 17: Falla por deslizamiento



Fuente: Dr Ordoñez Alberto (Universidad Agraria- La molina)

Para este paso es necesario conocer el factor de seguridad contra posibles deslizamientos, esto está dado:

$$Fr = (W + Pv) * tg\delta + c * B$$

**Dónde:**

W = Peso muerto

$\phi = tg\delta$  = Angulo de fricción interna

$\delta = \phi$  para concreto vaciado in situ

$\delta = 2/3\phi$  para otros casos

$C = c * B$  (cohesión entre el terreno de cimentación y losa inferior.  $C=0$ )

B = ancho de losa de fondo de muro de contención.

**Tabla 4:** clases de terreno de cimentación y constantes de diseño

Clases de terreno de cimentación		Esfuerzo permisible del terreno $\sigma_1$ (t/m <sup>2</sup> )	Coefficiente de fricción para deslizamiento $\mu$
<b>ROCOSO</b>	Roca dura uniforme con pocas grietas	100	0.7
	Roca dura con muchas fisuras	60	0.7
	Roca blanda	30	0.7
<b>Estrato de grava</b>	Densa	60	0.6
	No densa	30	0.8
<b>Terreno Arenoso</b>	Densa	30	0.6
	Media	20	0.5
<b>TERRENO COHESIVO</b>	Muy dura	20	0.5
	Dura	10	0.45
	Media	5	0.45

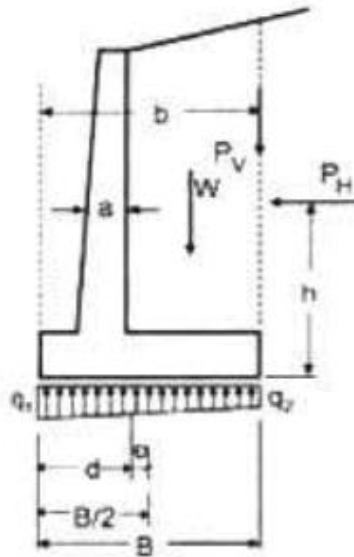
Fuente: ICG (p.185)

## 2. Revisión por volteo:

$$d = \frac{W * a + P_v * b - P_H * h}{W + P_v}$$

$$e = \frac{B}{2} - d \leq \frac{B}{6}$$

**Figura 18:** Revisión por volteo



Fuente: Diseño de concreto armado I (Morales)



### 3. Revisión por capacidad de portante

$$q1 = \frac{W+PV}{B} \left( 1 + \frac{6e}{B} \right)$$

$$q1 = \frac{W+PV}{B} \left( 1 - \frac{6e}{B} \right)$$

$$q1 * q2 \leq qa = \frac{qu}{Fs}$$

#### Dónde:

qa = Capacidad portante admisible del terreno

qu = Capacidad portante última del terreno

Fs = Factor de seguridad para capacidad portante del suelo

### 4. Evaluar las ventajas y desventajas de muros de contención en voladizo y gravedad:

Para la evaluación de las ventajas y desventajas de los muros de contención se sabe por antecedentes que los de voladizo resistente mayor carga y pueden estar expuestos a flexión, mientras que el de mampostería sola soporta su propio peso y la del terreno natural. Por otro lado también se hará la diferencia de costos por metro lineal que implica la construcción entre estos dos tipos de muros.

Para el presupuesto es necesario obtener los precios de los materiales a utilizar, la mano de obra y equipos (maquinarias); esto se da de acuerdo al metraje obtenido. Se tomará como base el Reglamento Nacional de metrados (Capeco).

También es necesario tomar una guía para definir los costos unitarios de los materiales a emplear, para lo cual se tomará los precios de la revista COSTOS, respecto al mes último de la presentación de la tesis, que se insertará en el programa S10, usado como herramienta computacional para realizar el presupuesto de los muros de contención.

#### Normas Aplicables:

- Capítulo E0.30-2016 (Norma Sismo resistente) y Capítulo E 0.70 correspondientes al REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES vigente.

**Figura 19:** Mapa de zonas sísmicas del Perú



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-030

La aceleración máxima horizontal para el diseño ( $A_{\text{máx-d}}$ ) se calcula de la siguiente manera:

$$A_{\text{máx-d}} = \text{PGA} \times S$$

Para el análisis Pseudo – estático de estabilidad de taludes según AASHTO y FHWA indican que se debe reducir el valor obtenido por la mitad.

**Tabla 6:** Factores asignados a cada zona sísmica en el Perú

FACTORES DE ZONA EN EL PERÚ	
ZONA	PGA
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0.10

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-030

**Tabla 7:** Clasificación de suelos de acuerdo a la ampliación sísmica

	<b>S<sub>0</sub></b> (Roca Dura)	<b>S<sub>1</sub></b> (Roca o suelos muy rígidos)	<b>S<sub>2</sub></b> (Suelos intermedios)	<b>S<sub>3</sub></b> (Suelos Blandos)
<b>Zona 4</b>	0.80	1.00	1.05	1.10
<b>Zona 3</b>	0.80	1.00	1.15	1.20
<b>Zona 2</b>	0.80	1.00	1.20	1.40
<b>Zona 1</b>	0.80	1.00	1.60	2.00

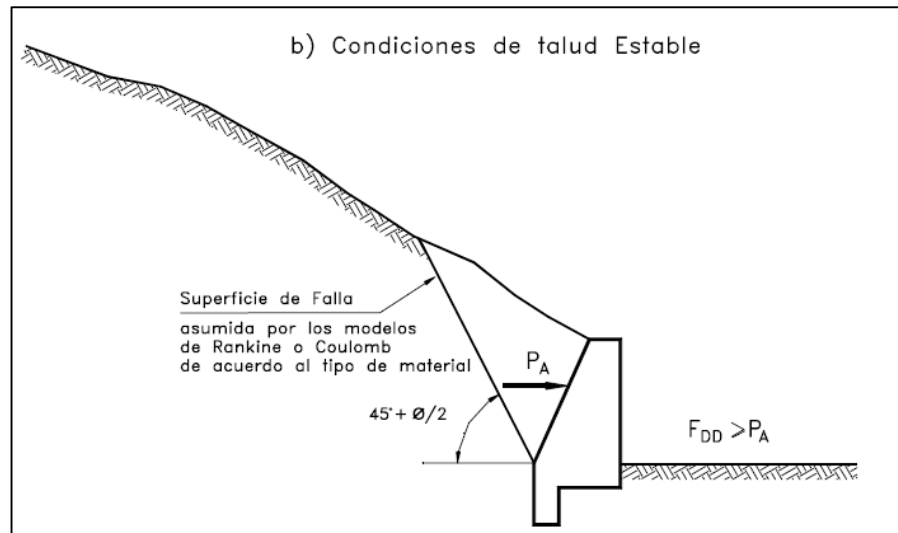
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-030

- Capítulo E-0.20 (Norma de Cargas) correspondientes al REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES vigente.

**VOLTEO:** Debe estar diseñada para proveer un coeficiente de seguridad mayor a 1,5.

**DESLIZAMIENTO:** La estructura debe estar diseñada para proveer un coeficiente de seguridad mayor a 1,3 por falla de deslizamiento.

**Figura 20:** Condiciones de talud estable



Fuente: Jaime Suarez Díaz

- Capítulo E-0.60-2009 (Norma de Concreto Armado) correspondientes al REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES vigente.

## **2.9 Aspectos éticos:**

Es verídico el orden detallado según la norma de ISO 690 que se siguió en la presente investigación (Tesis), a la vez se da fidelidad que los datos insertados son reales, con el fin de lograr correctos resultados en el análisis estructural – económico, finalmente serán puntualizados en la etapa de la conclusión, discusión y recomendación respecto a los resultados obtenidos.

## **III. RESULTADOS**

### **3.1 Datos generales de la zona de estudio:**

El distrito de Villa María se encuentra al sur de la capital del Perú (Lima) a una altura de 163 msnm, con coordenadas de 12°09'26" latitud Sur y 76°57'10" latitud Oeste

Es considerado como uno de los distritos con mayor de población, el cual cuenta con 441,239 habitantes (INEI, 2014).

Villa de Lourdes cuenta en la actualidad con 1500 personas, fue habitado desde el año 2004 (INEI).

#### **3.1.1 Vías de acceso:**

Para llegar fácilmente al distrito de Villa María del triunfo se toma toda la vía de evitamiento el cual su trayectoria es a lo largo de 6 distritos a partir del centro de Lima (Cercado de Lima, El Agustino, Santa Anita, La Molina, Surco y finalmente Villa María).

Se toma como referencia la Av. Pista Nueva el cual es la más representativa de Villa María, al final de esta se llegará a la Av. 26 de noviembre hasta el cruce con el cementerio de Nueva Esperanza.

Para llegar exactamente a la zona 4 de la Ampliación Virgen de Lourdes, se tomará la Av. Unión (adyacente a la entrada del cementerio), directo hasta el comité Nueva Unión donde se ubica la zona de estudio.

### **3.1.2 Aspectos Sociales:**

#### a) Servicio de Agua:

En algunas zonas de Virgen de Lourdes (Villa maría del triunfo del Zona 4) se observó que presentan tanques elevados de PVC en la parte alta de sus lotes de capacidad de 1100 litros, el cual son abastecidas de agua potable por camiones cisternas.

Viendo esta gran necesidad SEDAPAL junto con el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, proyectará la construcción de un reservorio de agua potable denominado (RAP – 05).

#### b) Servicio de Luz:

Las personas del AA.HH Virgen de Lourdes no cuentan aun en algunas zonas con servicio de luz y energía eléctrica por lo que clandestinamente los AA.HH ubicados en la parte baja del cerro de nueva esperanza las cuales brindan energía mediante cableados a la intemperie de la calle, poniendo en alto riesgo la vida de las personas que transitan por la zona.

### **3.2 Nombre del proyecto:**

Este proyecto de investigación que tiene como título:” Estabilidad de taludes con muros de contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa maría del triunfo Lima 2018”.

Este proyecto tiene como finalidad contribuir con el desarrollo urbano, brindar seguridad de las tuberías de agua y desagüe al no exponerse (mayor durabilidad) y mejora la calidad de vida de la población de la zona de estudio.

### **3.3 Ubicación:**

La ampliación Nueva esperanza Zona 4 se encuentra ubicado en el Distrito de Villa maría del triunfo, Departamento de Lima, está a unos a 32.5 km de la ciudad capital del Perú “Lima”.

Villa María es el distrito que se caracteriza por una de las zonas más lluviosas de Lima (5.6 mm por m<sup>2</sup>) entre los meses de Abril a Agosto. Por ende es considerado como parque ecológico pues las zonas pues entre estos meses están cubiertas de cobertura vegetal.

**Figura 21:** Cobertura Vegetal Virgen de Lourdes

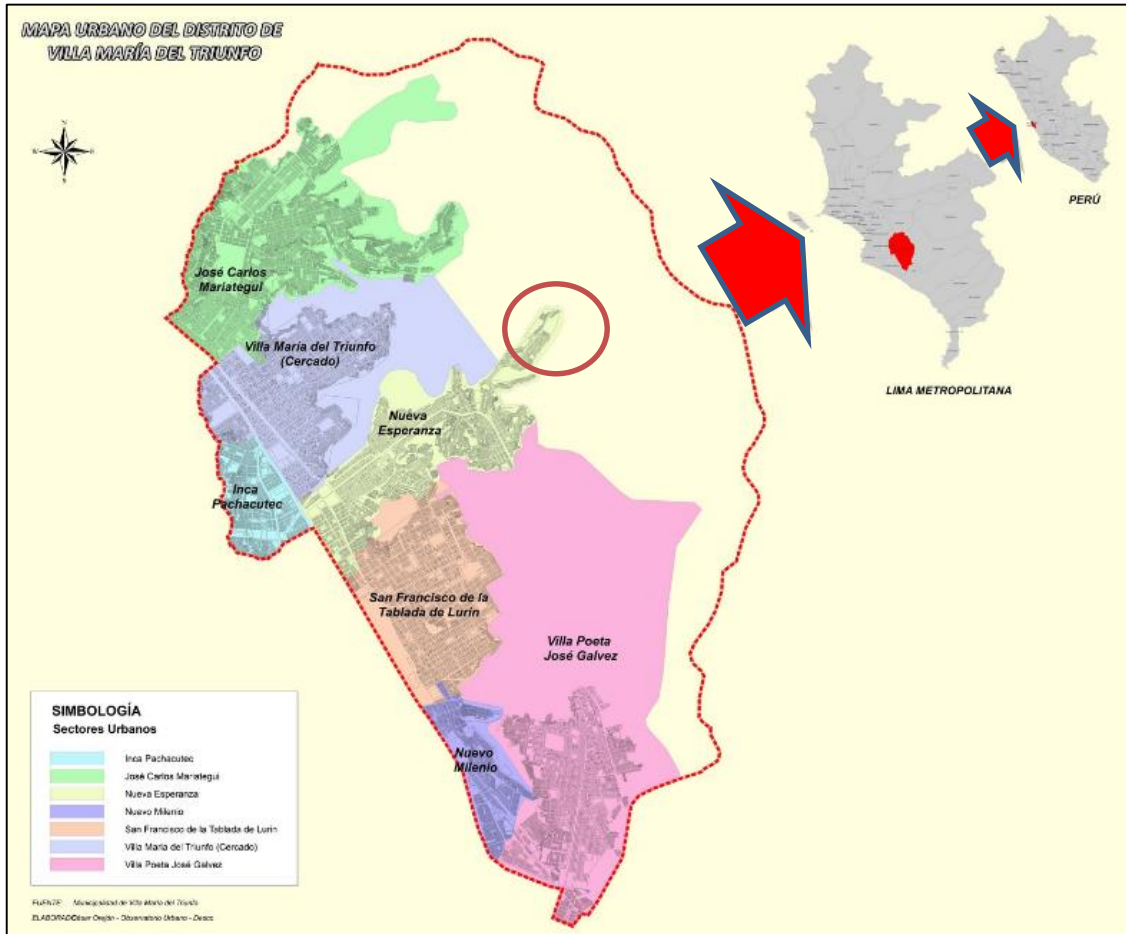


Fuente: foto propia

### UBICACIÓN GEOREFERENCIADA

N° MURO	CALLES	ZONA	COORDENADAS UTM		DISTRITO
			ESTE	SUR	
1	Zona Agropecuaria	Ampliación Virgen de Lourdes	292117.80	8655653.15	Villa María del Triunfo
2	Cruce Chacón	Ampliación Virgen de Lourdes	291964.31	8655615.00	Villa María del Triunfo
3	Cruce Chacón	Ampliación Virgen de Lourdes	292304.00	8655639.00	Villa María del Triunfo
4	Calle S/N	Ampliación Virgen de Lourdes			Villa María del Triunfo

**Figura 22:** Ubicación, Distrito de Villa María del Triunfo



Fuente: Plataforma de colaboración del Programa Urbano de desco. Observatorio Urbano

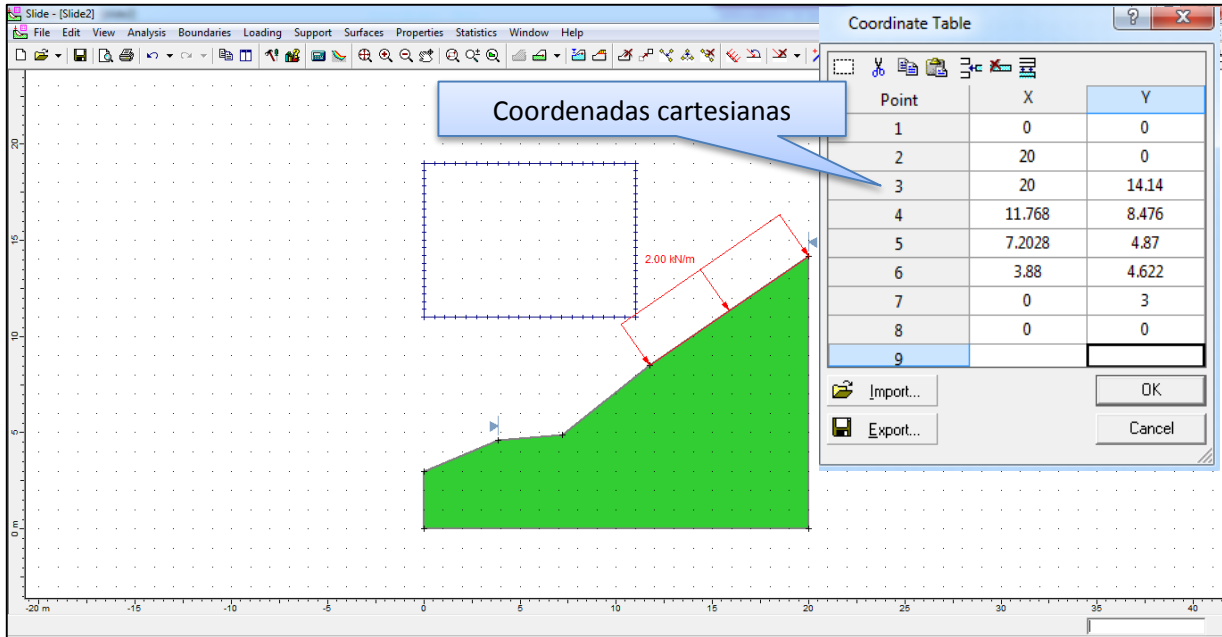
**LIMITES:**

Villa maría del triunfo limita exactamente con 6 distritos en toda el área de su jurisdicción las cuales son:

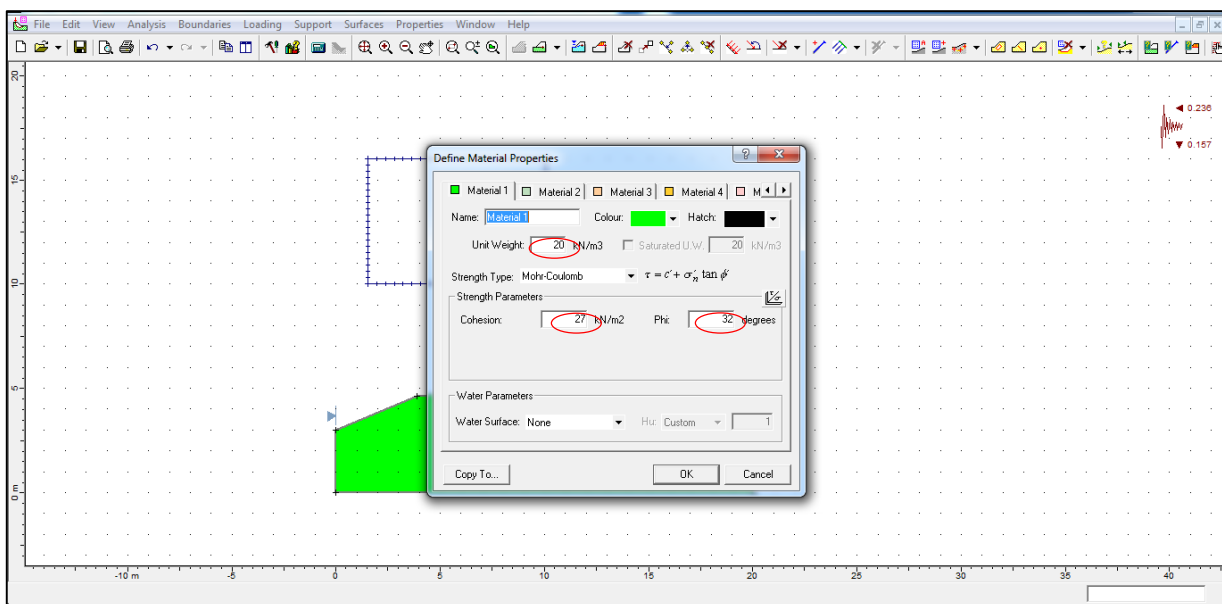
PUNTOS CARDINALES	DISTRITOS
NORTE	Distritos de La molina, Pachacamac y Lurín
OESTE	Distrito de San Juan de Miraflores
SUR – ESTE	Distrito de Lurín
SUR - OESTE	Distrito de Villa el Salvador y San Pedro de los Chorrillos

### 3.4 Análisis de estabilidad Zona 1 (zona agropecuaria)

El programa empleado es SLIDE versión 5.0, es un programa basado en el método de equilibrio limite, para lo cual se necesita el perfil del talud a analizar, se obtuvo del programa civil 3D mediante el plano topográfico (consorcio integral y asesores). La sección tomada es el más crítico a criterio del testista se encuentra en los 40m.

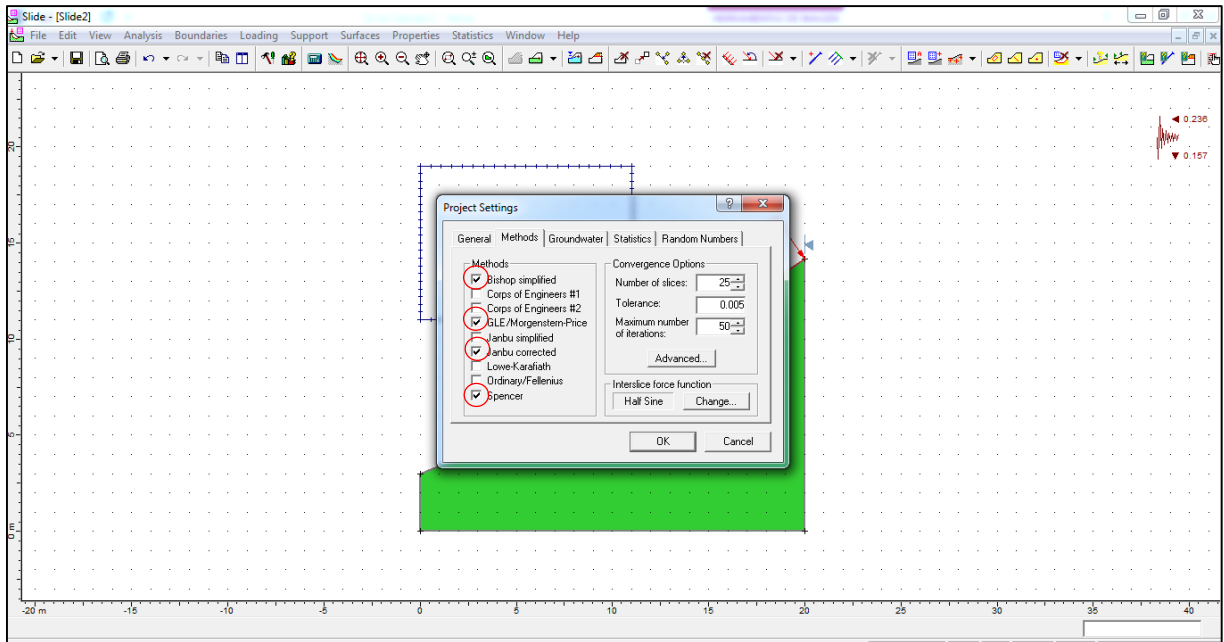


En esta parte se coloca las características del suelo obtenidas del estudio de suelos (consorcios integrales y asesores) El cual era necesario el  $c$  (parámetro de cohesión),  $\Phi$  (ángulo de fricción) y el peso específico del suelo.

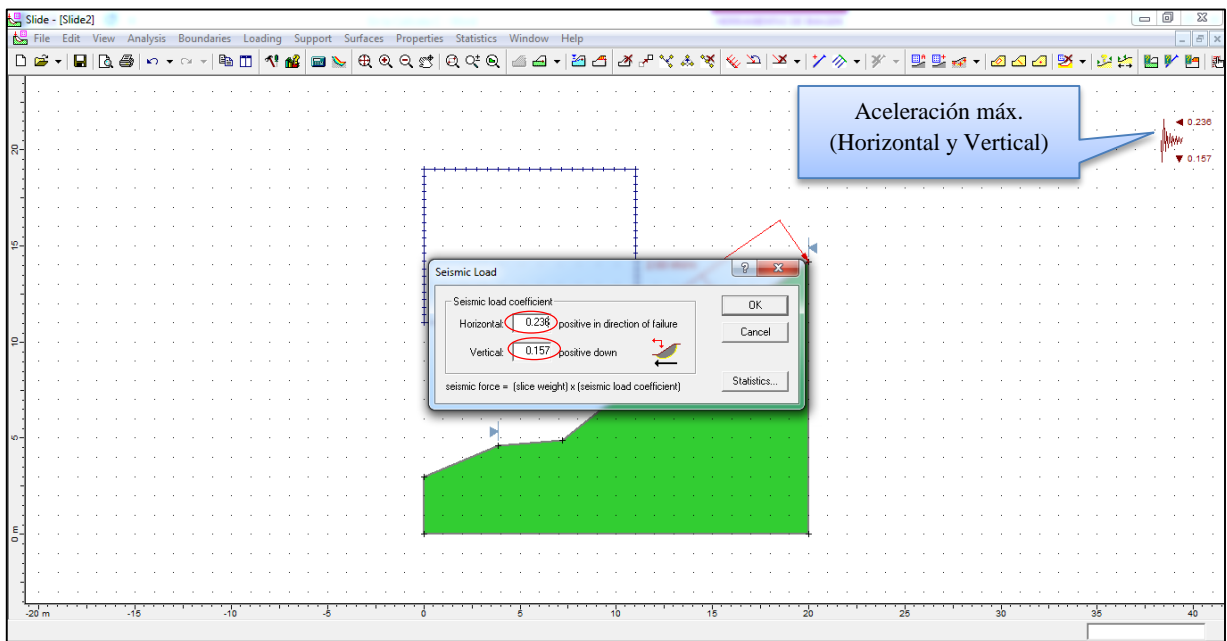




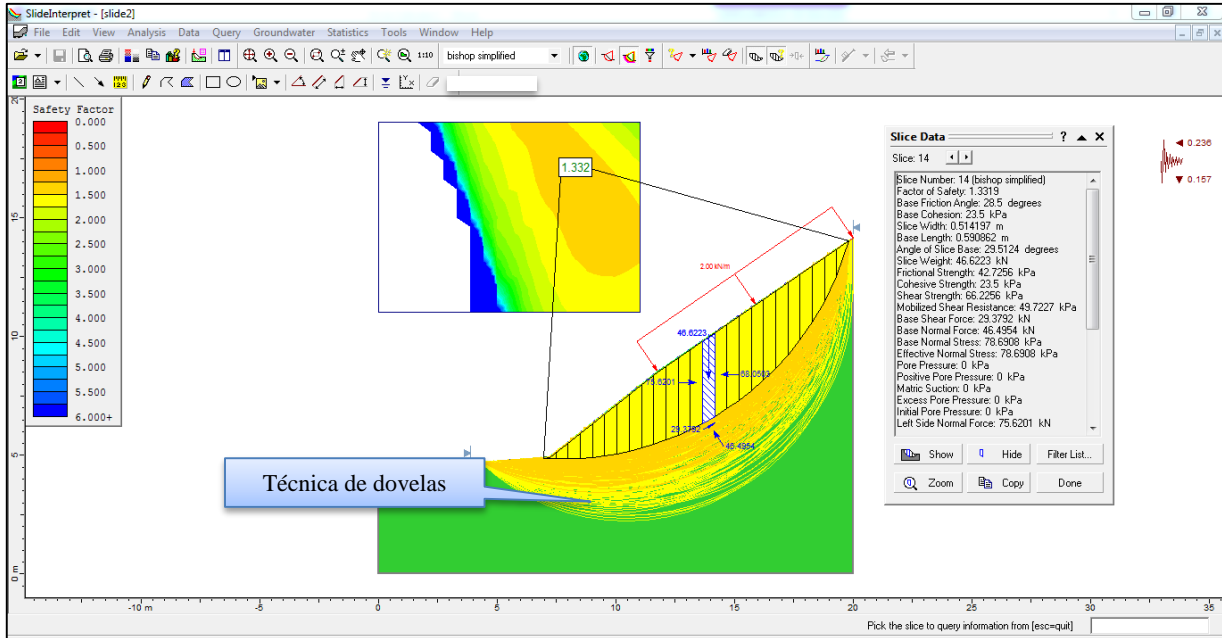
Este paso consiste en seleccionar el método de análisis que determine de manera rigurosa la estabilidad del talud esta vez se toman los siguientes 4 con el fin de comparar la diferencia de los resultados del factor de seguridad.



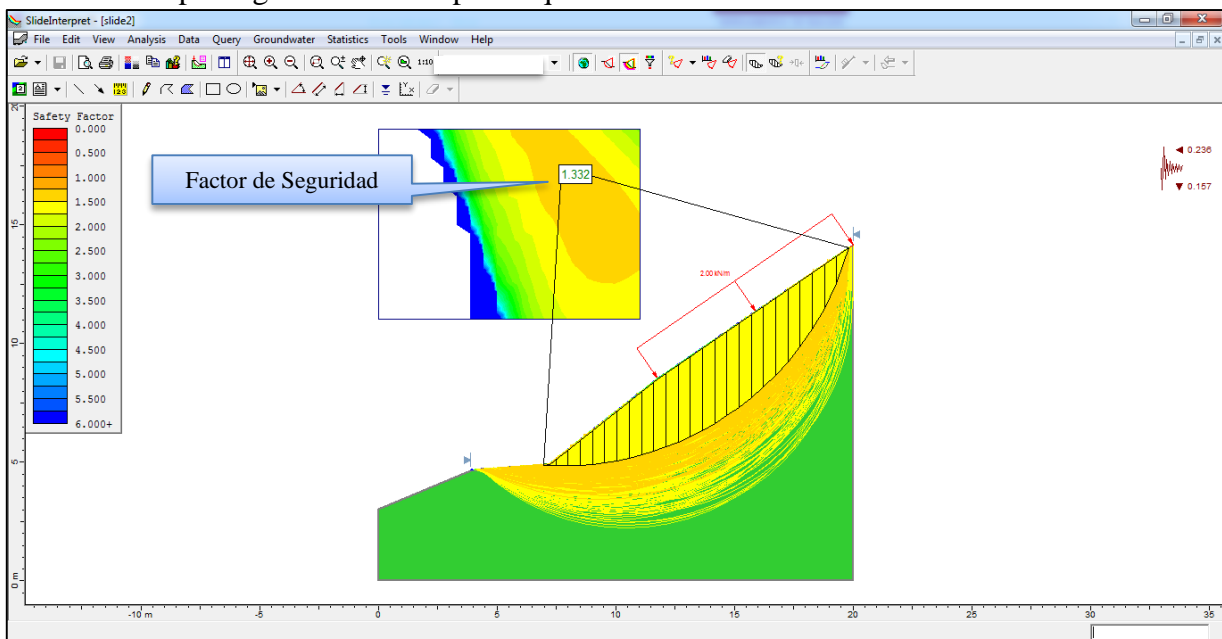
Para el análisis Pseudo-estático se coloca las isoaceleraciones máximas ( $A_{\max-d}=PGAxS$ ) el cual depende de la zona sísmica (R.N.E. E.-0.30) donde se encuentra el distrito de Villa María del Triunfo, cuyo valor es 0.236 y considerándose los  $2/3(A_{\max-d})$  para la  $A_{\max-v}$ .



Las iteraciones que realiza el programa son respecto al equilibrio límite de las fuerzas cortantes y resistentes que se genera a lo largo de la superficie de falla. Las fuerzas que se generan se dan de dovela en dovela como un análisis local y a la vez se toma todo el conjunto para un análisis global como se muestra en la imagen

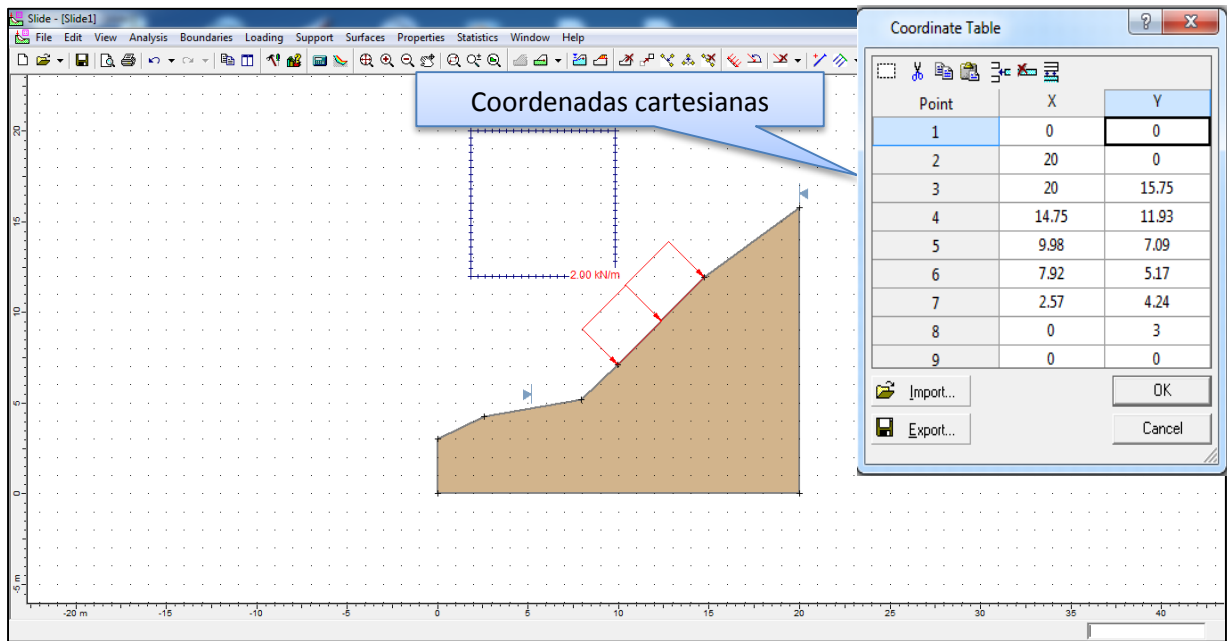


Finalmente la leyenda ubicada en la parte superior izquierda indica el intervalo que pertenece el resultado señalado según colores. En este caso se obtuvo un factor de seguridad de **1.332** el cual no cumple con el min para el análisis estático (  $FS > 1.5$  ) y análisis Pseudo estático (  $FS > 1.3$  ), el cual no cumple según el C.E.020 por lo que se considera talud inestable.

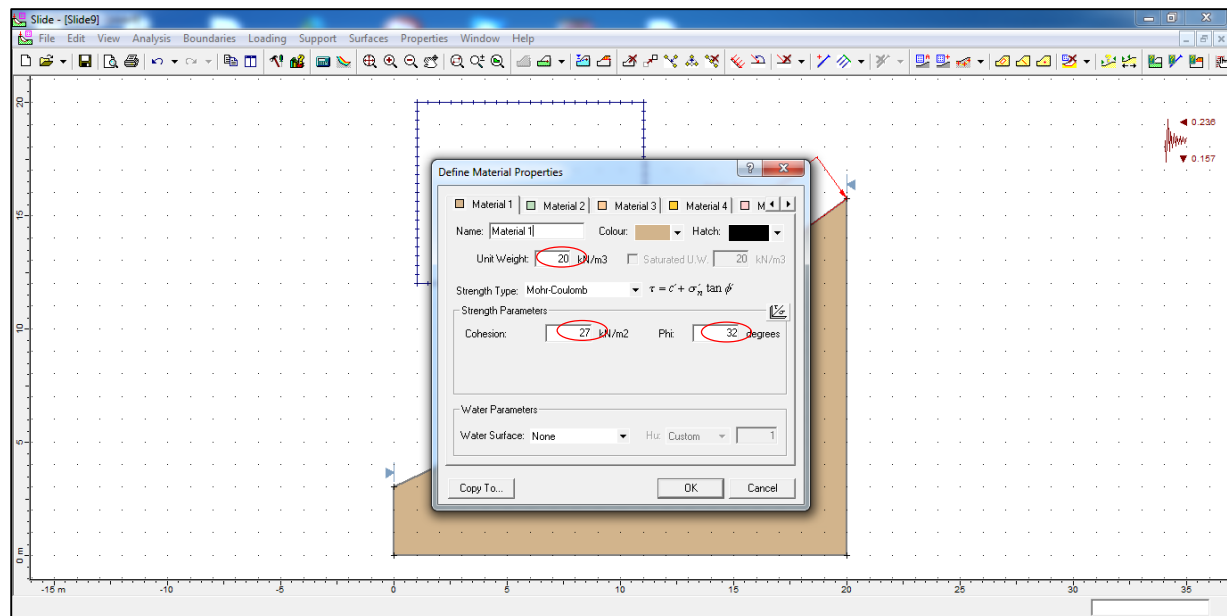


### 3.5 Análisis de estabilidad Zona 2 (cruce chacón superior)

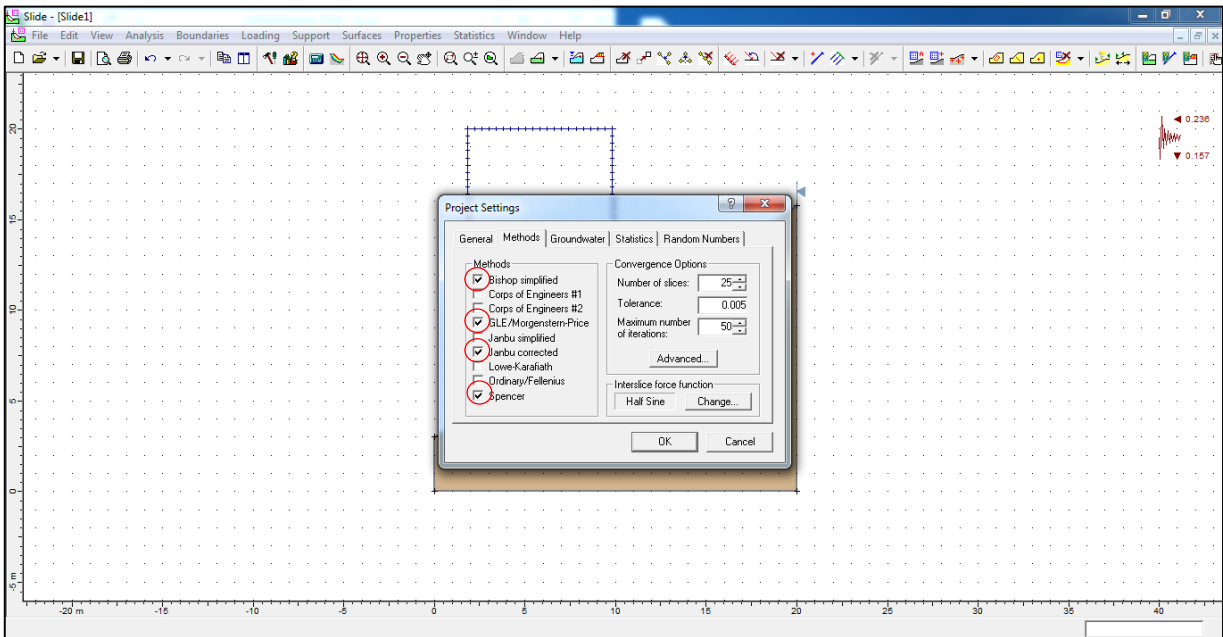
El programa empleado será SLIDE versión 5.0, en este caso el perfil del talud se obtuvo del programa civil 3D tomándose el de mayor pendiente para un análisis crítico local y general (sección transversal de los 40m del talud analizado)



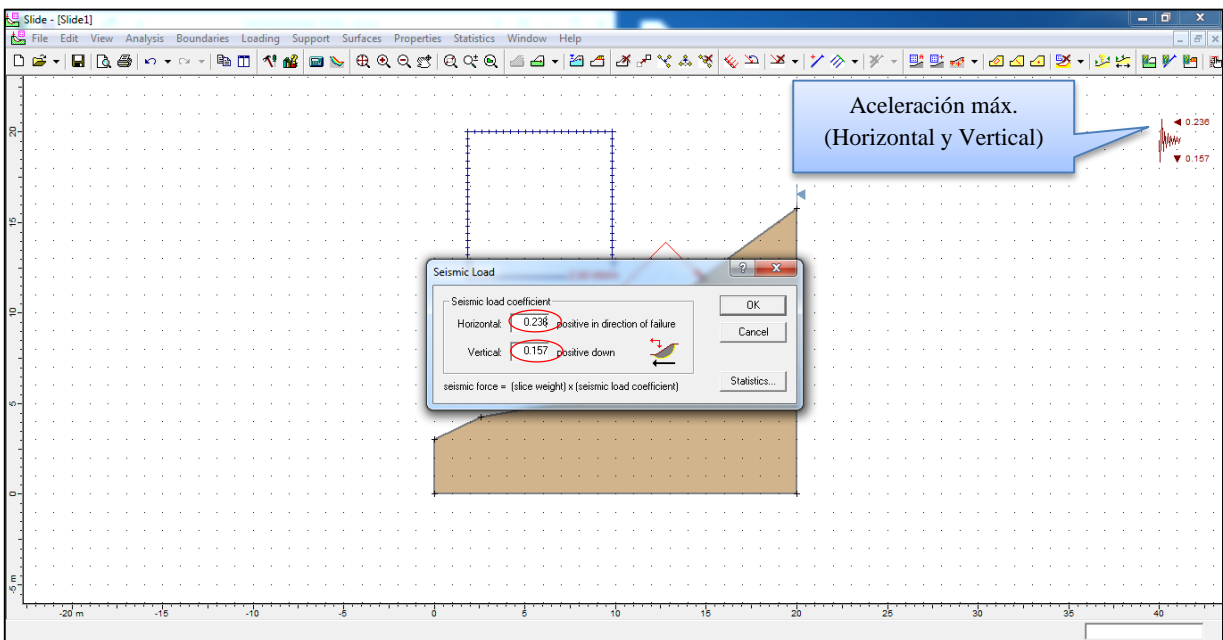
El siguiente paso consiste en insertar el tipo de suelo imperante en la zona (según estudio de suelos). El cuál es el  $c$  (parámetro de cohesión),  $\Phi$  (ángulo de fricción) y el peso específico del suelo.



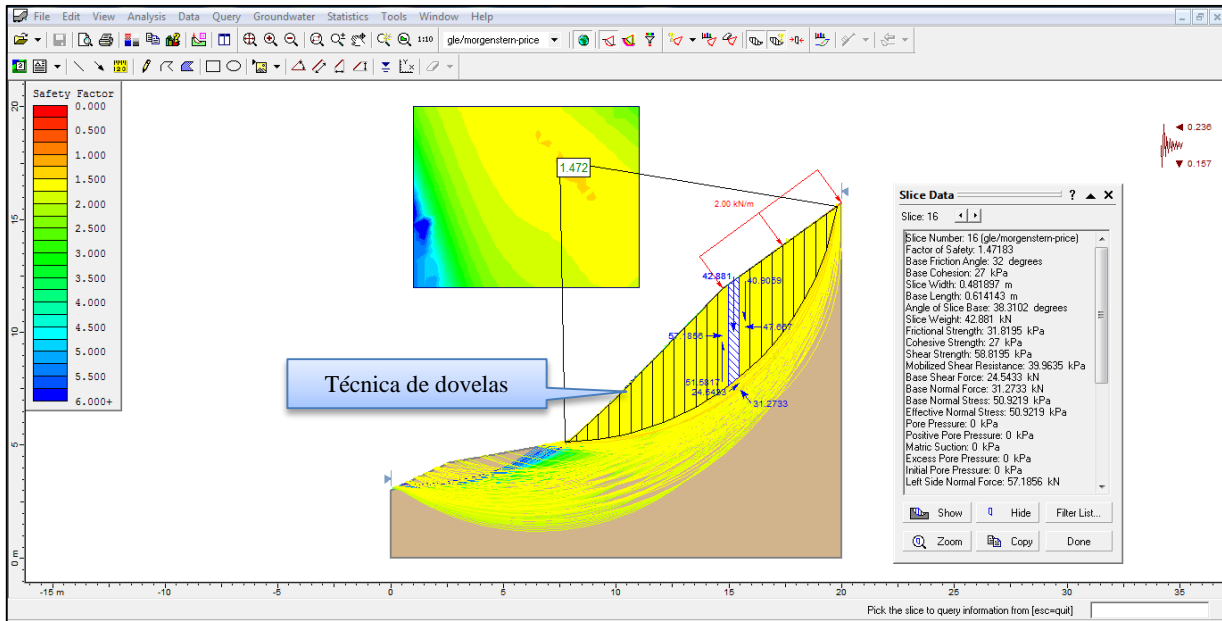
Este paso consiste en seleccionar el método de análisis para la estabilidad de taludes, el cual se tomarán los más rigurosos según la técnica de equilibrio limite (Bishop simplificado, Morgenstern y Price, Janbu corregido y Spencer).



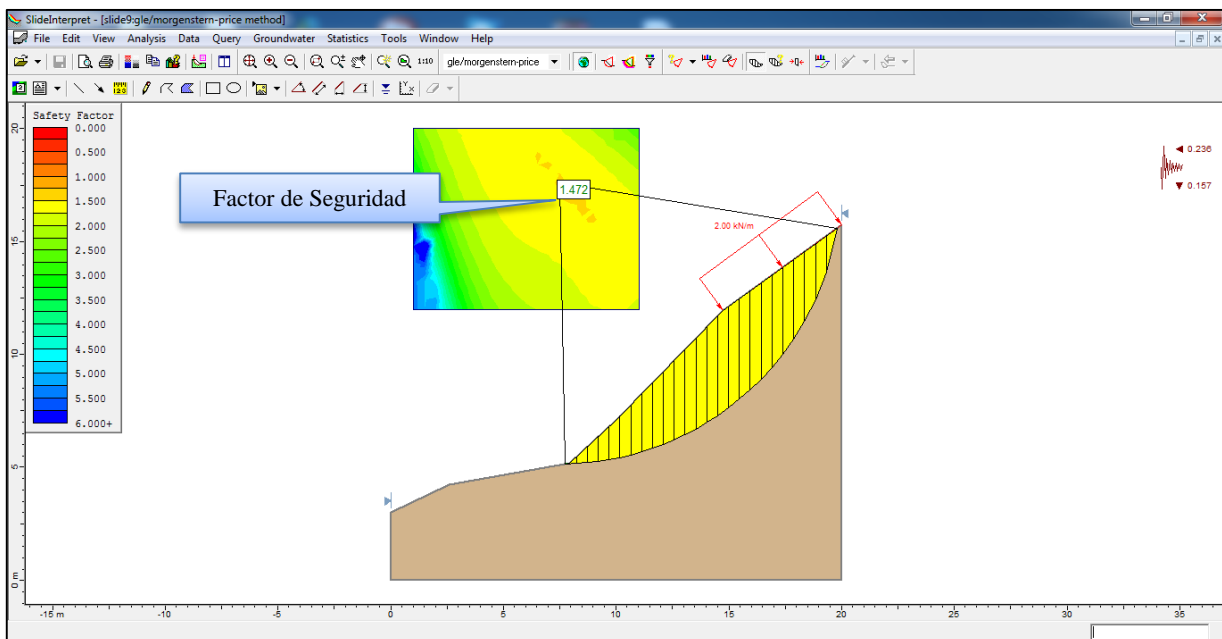
Para el Análisis Pseudo – Estático es necesario determinar la aceleración máxima horizontal, para lo cual se tomó como dato la zona sísmica que pertenece el distrito de Villa María del triunfo (PGA) y el tipo de suelo característico ( S<sub>3</sub>, Suelo intermedio) entonces  $A_{(máx. - H)} = PGA * S$ ;  $0.45 * 1.05 = 0.472$ . Sin embargo la norma AASHTO toma la mitad del valor anterior hallado y para la aceleración vertical los  $2/3 A_{(máx. - H)}$ .



En esta parte se indica el equilibrio de fuerzas entre cada dovela según el método de Morgenstern y Price (Fuerzas cortantes, Fuerzas resistentes y Momentos)

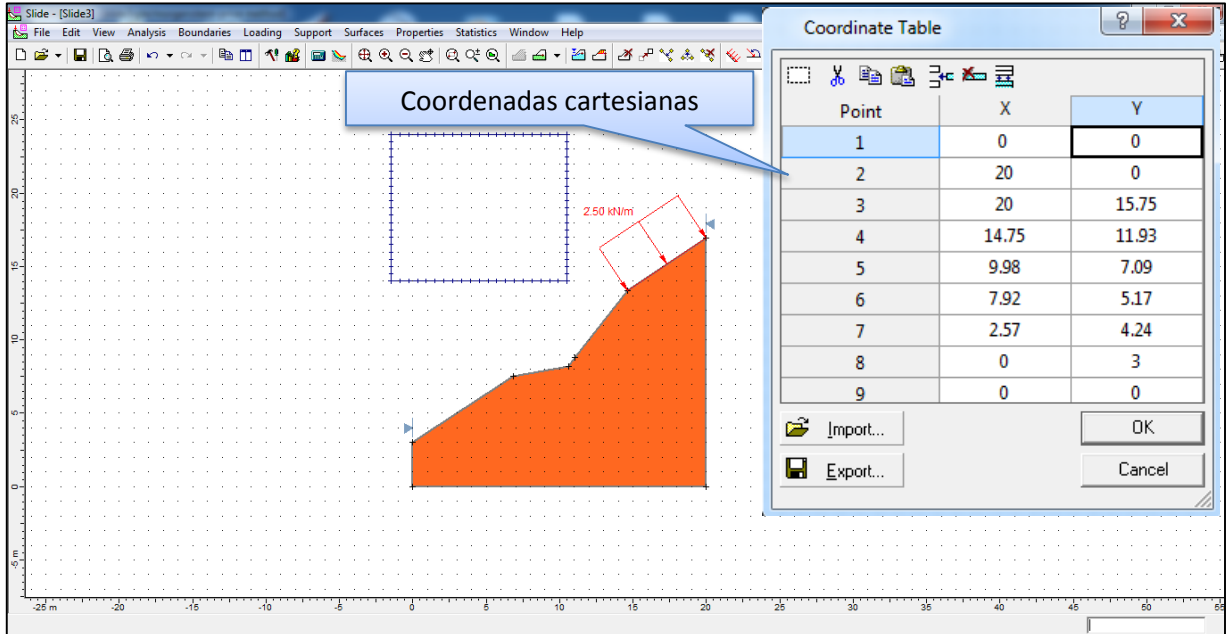


Se procedió a calcular el factor de seguridad con los datos insertados anteriormente ( $c, \Phi$  y  $\gamma_s$ ) con el método de equilibrio limite (GLE, técnica de dovelas) y la teoría de Mohr Coulomb, se determinó un factor de seguridad de 1.4 para el análisis estático ( $FS > 1.5$ ), el cual no cumple según el C.E.020 por lo que se considera talud inestable.

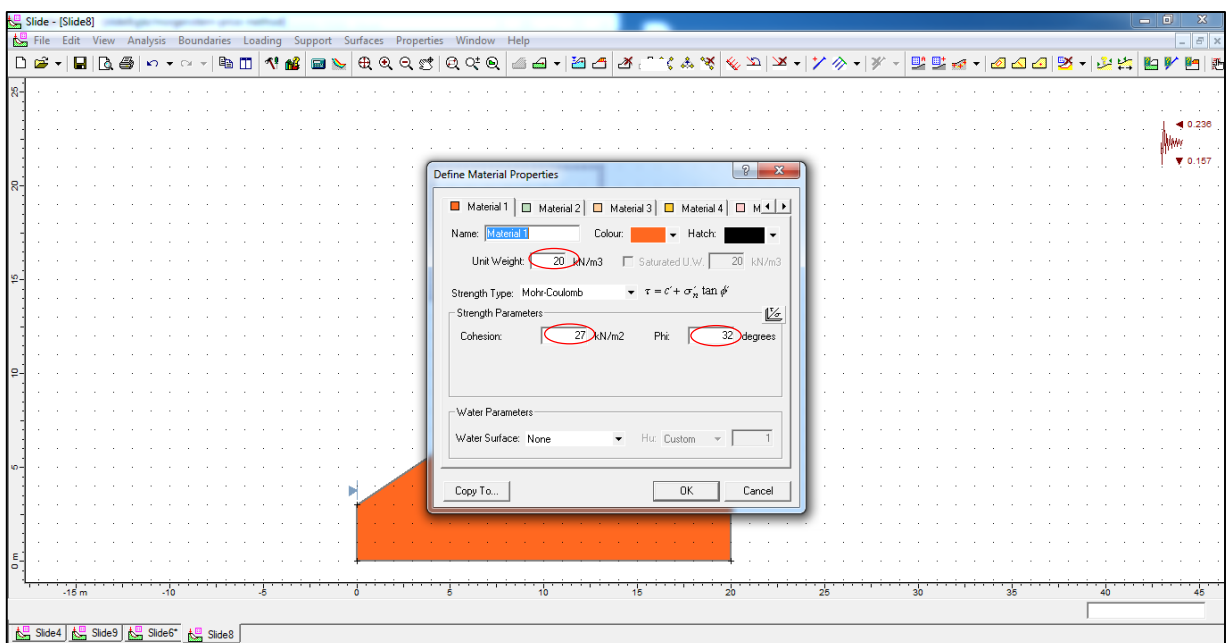


### 3.6 Análisis de estabilidad Zona 3 (cruce chacón inferior)

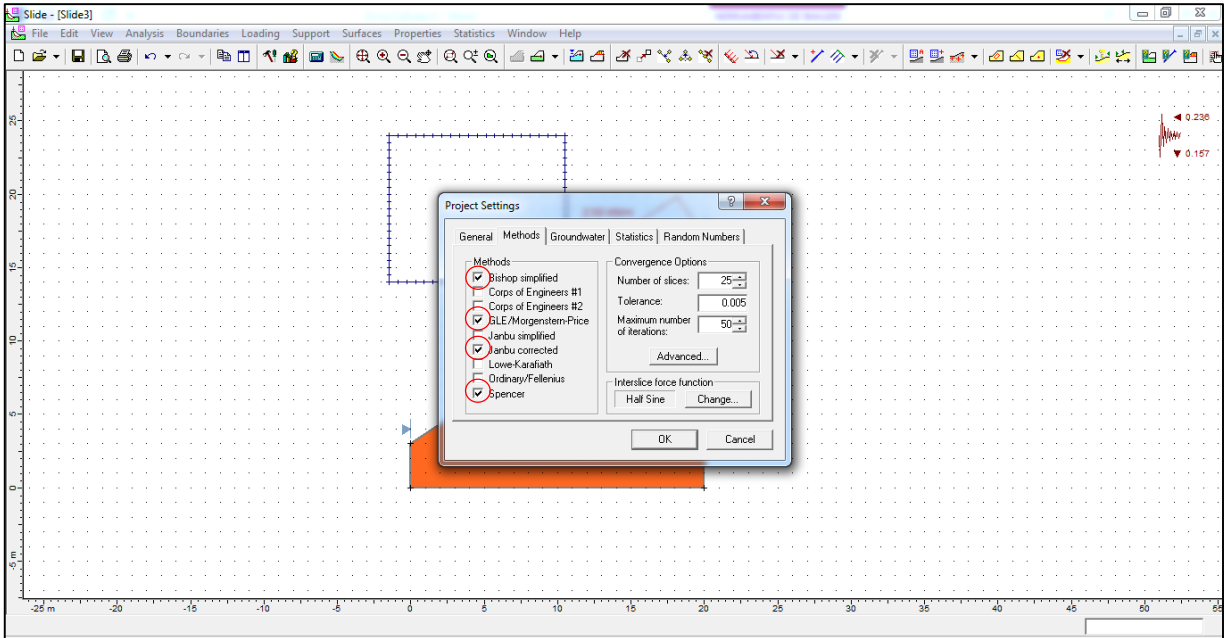
El programa empleado será SLIDE versión 5.0, en este caso el perfil del talud se obtuvo del programa civil 3D y la topografía (consorcio integral y asesores), se tomó a criterio de tesista el de mayor pendiente, siendo la sección transversal de 20m,



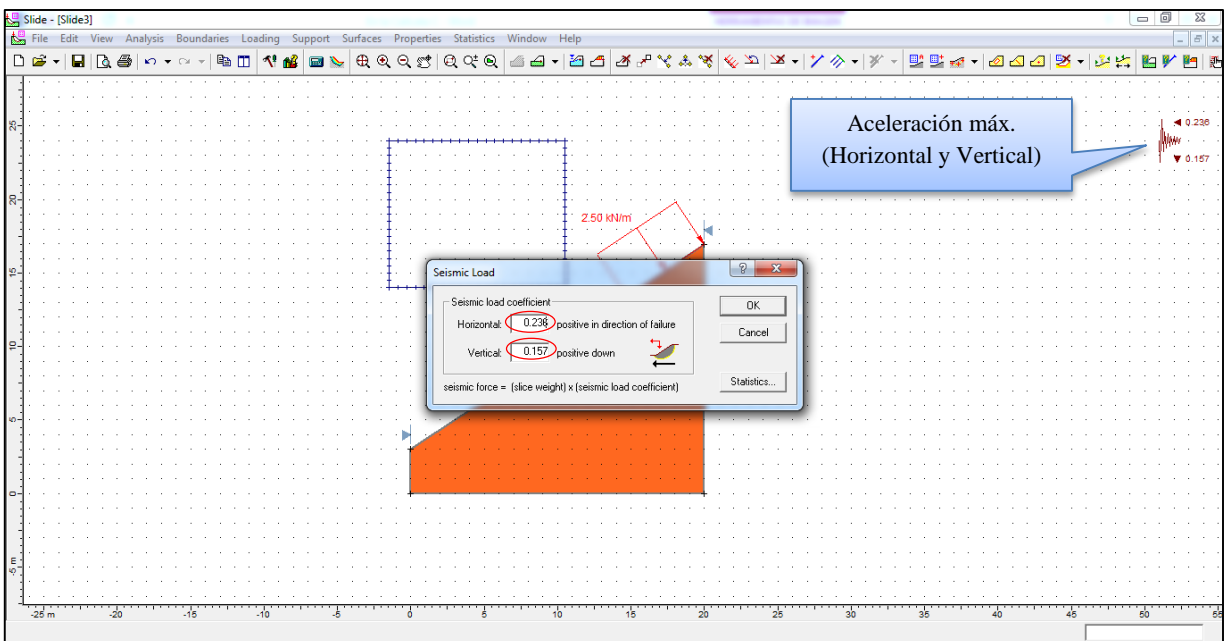
En esta parte se coloca las propiedades del suelo (estudio de suelos consorcio integrales y asesores). El cuál es el  $c$  (parámetro de cohesión),  $\Phi$  (ángulo de fricción) y el peso específico del suelo.



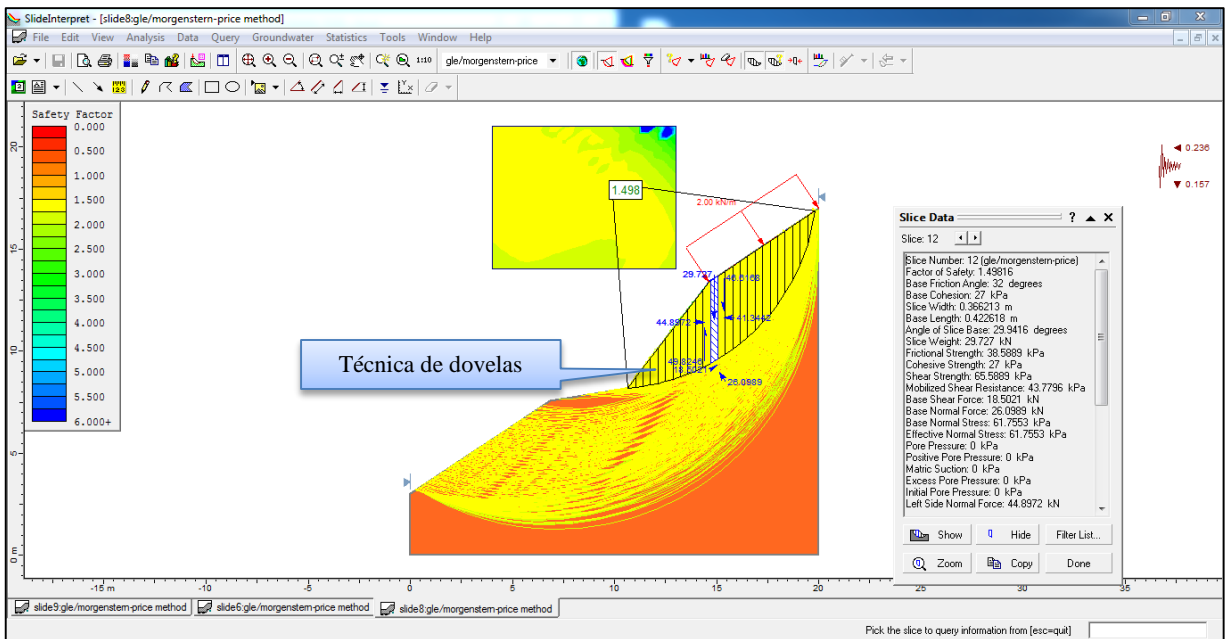
En esta parte se seleccionarán los métodos a emplearse para el análisis de equilibrio límite (Bishop simplificado, Morgenstern y Price, Janbu corregido y Spencer). La diferencia entre estos se encuentra que algunos consideran para el equilibrio fuerzas, momentos o ambos a la vez.



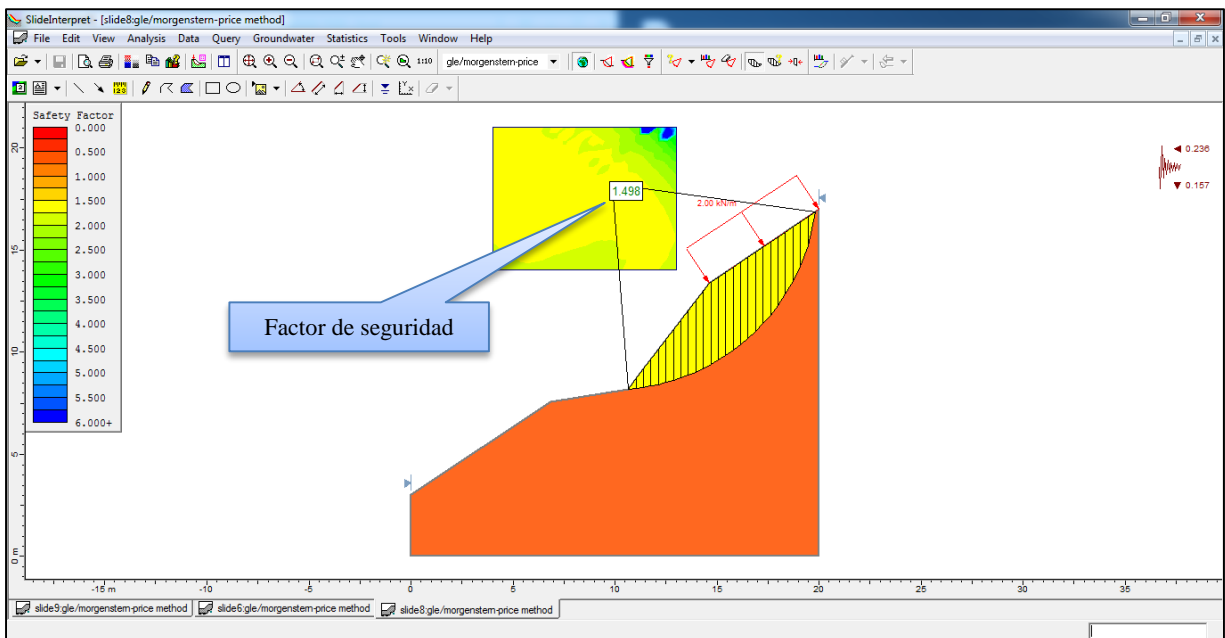
A continuación se inserta las iso aceleraciones máximas horizontal y vertical, el cual se define considerando el tipo de suelo y la zona sísmica a donde pertenece el distrito de Villa maría del Triunfo y el tipo de suelo característico (S3, Suelo intermedio) entonces  $A_{(máx. - H)} = PGA * S$ ;  $0.45 * 1.05 = 0.472$ . Sin embargo la norma AASHTO toma la mitad del valor anterior hallado y para la aceleración vertical los  $2/3 A_{(máx-H)}$



En el siguiente paso se indica la técnica empleada para establecer la estabilidad del talud, la técnica de dovelas consiste en el equilibrio de fuerzas y momentos entre cada una de estas, la imagen muestra las fuerzas cortantes y resistentes adicional a ello una sobrecarga dada por viviendas es de 2.00 kN/m (según R.N.E E-0.20).



Para finalizar se muestra el resultado del análisis de estabilidad del talud, bajo la teoría de coulomb ( $F_s = c + tg\Phi * \sigma_n$ ) el cual es de **1.4**, sin embargo para el análisis estático ( $F_s > 1.5$ ) no

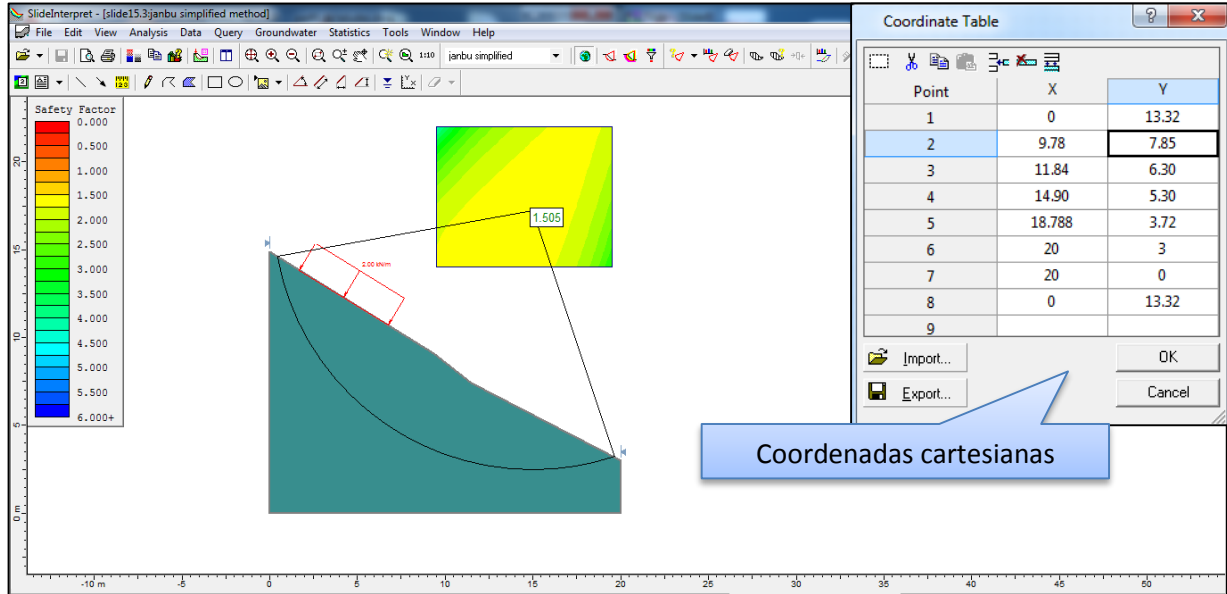


cumple los estándares mínimos según el C.E.020 por lo que se considera talud inestable

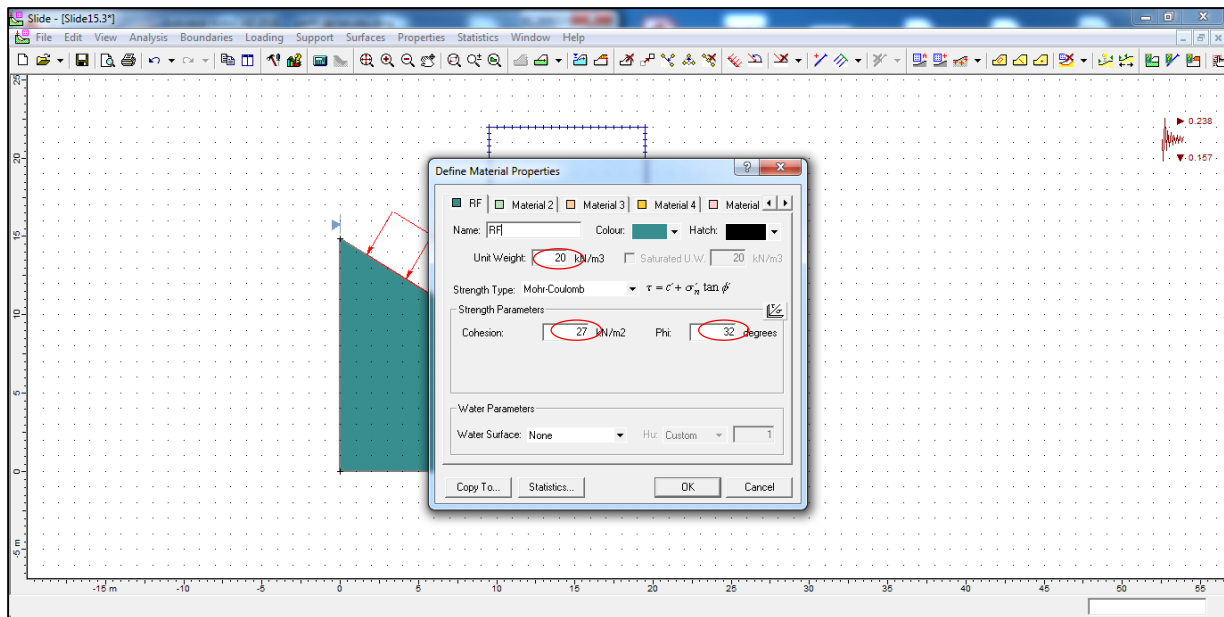


### 3.6 Análisis de estabilidad Zona 4 (Calle S/N)

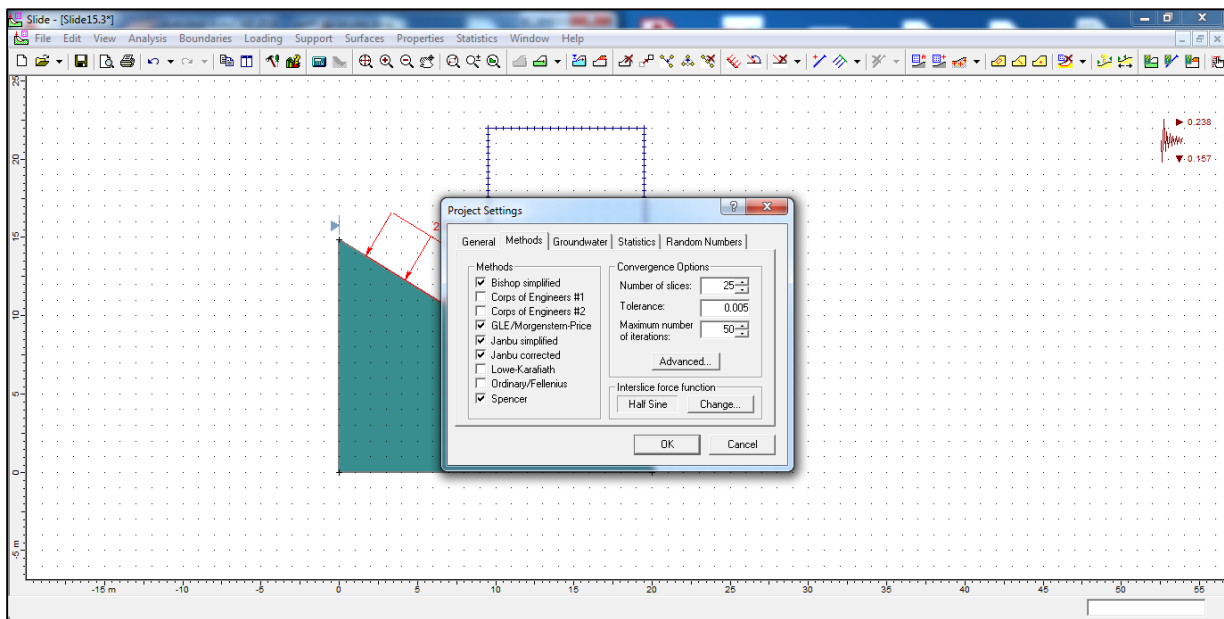
El programa empleado será SLIDE versión 5.0, en este caso el perfil del talud se obtuvo del programa civil 3D y la topografía (consorcio integral y asesores), se tomó a criterio de tesista el de mayor pendiente, siendo la sección transversal de 60m,



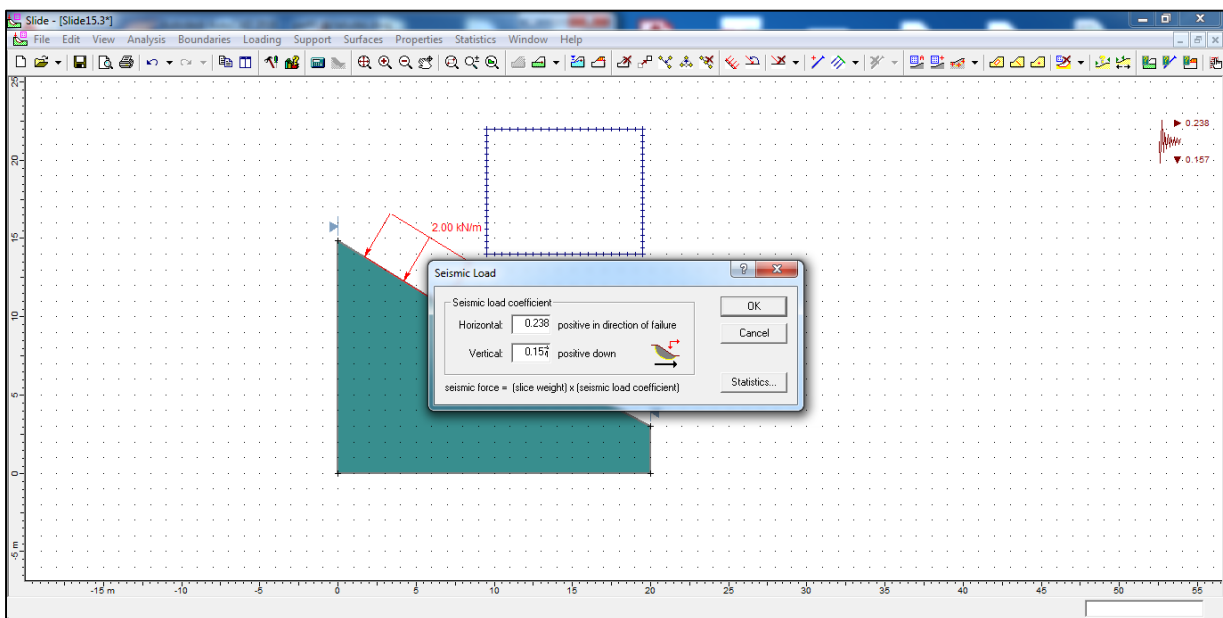
En esta parte se coloca las propiedades del suelo (estudio de suelos Consorcio Integrales y Asesores). El cuál es el  $c$  (parámetro de cohesión),  $\Phi$  (ángulo de fricción) y el peso específico del suelo.



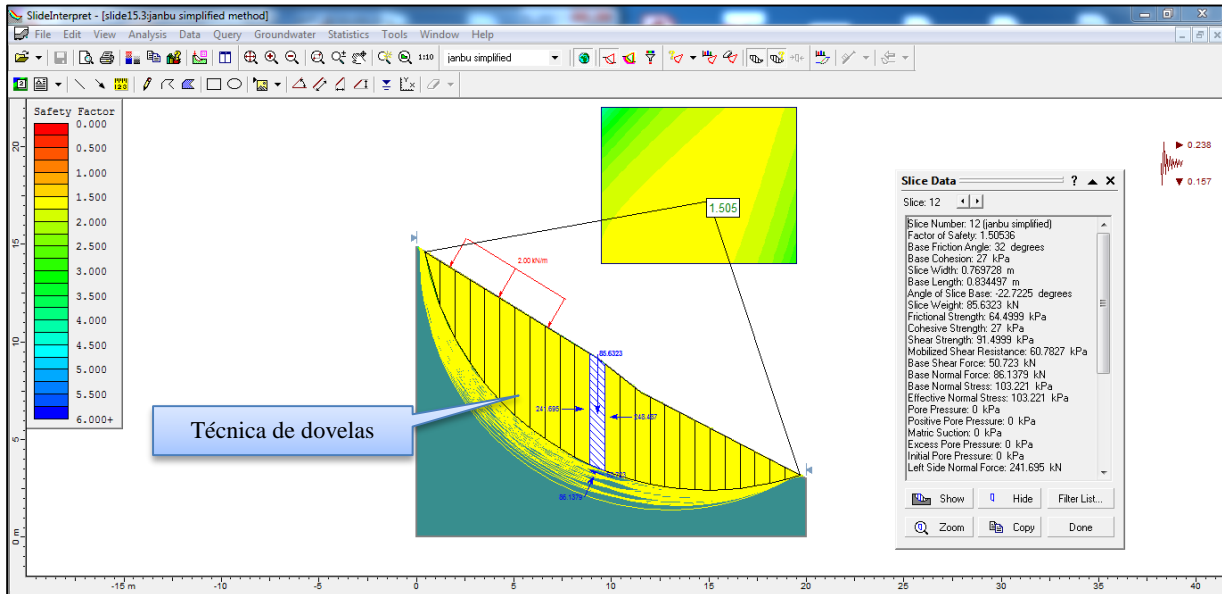
En esta parte se seleccionarán los métodos a emplearse para el análisis de equilibrio límite (Bishop simplificado, Morgenstern y Price, Janbu corregido y Spencer). La diferencia entre estos se encuentra que algunos consideran para el equilibrio fuerzas, momentos o ambos a la vez.



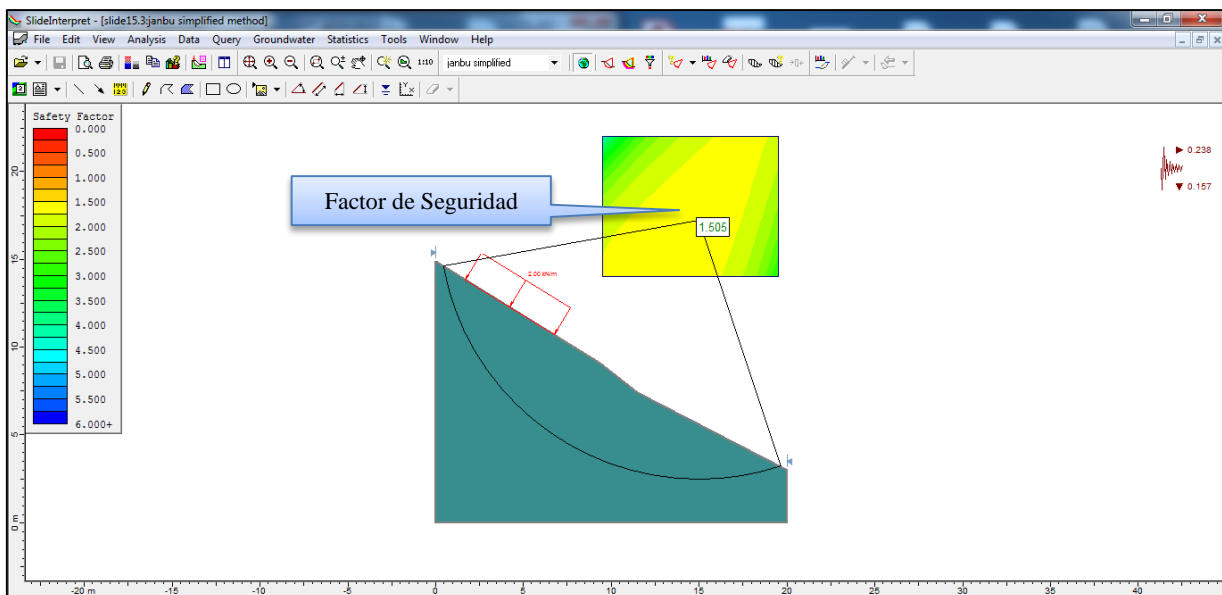
El siguiente paso consiste en insertar las iso aceleraciones máximas horizontal y vertical, el cual se define considerando el tipo de suelo y la zona sísmica a donde pertenece el distrito de Villa María del Triunfo y el tipo de suelo característico (S3, Suelo intermedio) entonces  $A_{(máx.-H)} = PGA * S$ ;  $0.45 * 1.05 = 0.472$ . Sin embargo la norma AASHTO toma la mitad del valor anterior hallado y para la aceleración vertical los  $2/3 A_{(máx-H)}$



Se procede a indicar la técnica empleada para establecer la estabilidad del talud, la técnica de dovelas consiste en el equilibrio de fuerzas y momentos entre cada una de estas, la imagen muestra las fuerzas cortantes y resistentes adicional a ello una sobrecarga dada por viviendas es de 2.00 kN/m (según R.N.E E-0.20).



El factor de seguridad obtenido en el talud indica que el talud es parcialmente estable ya que no supera el 1.5, además es evidente el riesgo a materiales sueltos que están propensas las viviendas ubicadas en la parte inferior del talud, por ello se aplicará la técnica de muros de contención con la finalidad de evitar posibles daños materiales o humanas.



### 3.7 Diseño de muro de contención:

#### 3.7.1 Muro en Voladizo de 3.00 m (zona agropecuaria)

- Pre dimensionamiento

$$HT = 4.10$$

**E: ESPESOR ZAPATA**

$$\frac{4}{12} = 0.33 \quad \text{Asumir } \mathbf{0.35 \text{ m}}$$

**C: CORONA (H/24 O 0.25, SE DEBE ASUMIR EL MAYOR)**

$$\frac{4}{24} = 0.167 \quad \text{Asumir } \mathbf{0.25 \text{ m}}$$

**b: ESCARPA**

$$\frac{4}{12} = 0.33 \quad \text{Asumir } \mathbf{0.35 \text{ m}}$$

**B: BASE DEL MURO**

$$0.4H - 0.7H$$

$$1.6 - 2.8, \text{ Asumimos } \mathbf{1.8 \text{ m}}$$

**P: Puntera**

Es 1/3 de la base

$$\frac{1.8}{3} = 0.60 \quad \text{Asumir } \mathbf{0.60 \text{ m}}$$

**T: TALÓN**

$$b + P = 0.40 + 0.6 = 1.00 \text{ m}$$

$$B - 1.00 = 1.80 - 1.00 = \mathbf{0.80 \text{ m}}$$

DESCRIPCIÓN	VALORES
Altura (h)	4.00m
Espesor Zapata (e)	0.35m
Corona (c)	0.25m
Escarpa (b)	0.35m
Base del muro (B)	1.80m
Puntera (P)	0.60m
Talón (T)	0.80m

## DISEÑO DE MURO EN VOLADIZO 3.50 M

DATOS DEL TERRENO			DESCRIPCIÓN
$\Phi =$	32	grados (°)	Angulo de fricción interna
$\gamma_s =$	2.00	Tn/m3	Peso específico del suelo
$Q_{adm} =$	6.03	Kgcm2	Capacidad portante del suelo
$c =$	2.7	tn/m2	Cohesión del suelo
$\alpha =$	0	grados (°)	Angulo del talud del terreno
$H_p =$	3.50	m	Altura pantalla

DATOS DEL MATERIAL EMPLEADO			DESCRIPCIÓN
$F_c =$	210	Kgcm2	Resistencia a compresión del concreto
$F_y =$	4200	Kgcm2	Limite de fluencia del acero
$\gamma_c =$	2.40	Tn/m3	Peso específico del concreto armado

$FSD >$	1.5
$FSV >$	1.75

DE:  $\Phi = 32$  **Vaciado in situ**  $f = \text{tg}\Phi = 0.661 \leq 0.60$

Usar:  $f = 0.60$  para el calculo de la estabilidad contra deslizamiento

$Ka = \text{tg}^2(45 - \frac{\Phi}{2}) =$	<b>0.3073</b>
$Ka * \gamma_s =$	<b>0.6145</b>

### DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA

$T_1 =$	0.20	m		
$M_u = 1.7 M = 1.7 K_a * \gamma_s \frac{H_p^3}{6} =$	<b>7.465</b>		Tn-m	
$M_u = 1.7 K_a * \gamma_s \frac{H_p^3}{6} =$	0.1741		* $[H_p]^3$	

Además

$M_u = \Phi b d^2 f'c \omega (1 - 0.59\omega) =$	.....(1)
$\Phi =$	0.9
$b =$	100 cm
$F_c =$	210 kg/cm2

$\rho =$	0.004	$W = \rho \frac{f_y}{f'_c} = 0.004 \frac{4200}{210} =$	<b>0.08</b>
----------	-------	--	-------------

$d^2 =$	1440.6336	$\rightarrow$	<b>37.9557</b> cm
---------	-----------	---------------	-------------------

$T_2 = d + r + \frac{\Phi_{acero}}{2} =$	<b>42.5907</b>	cm
$\Phi_{acero} =$	1.27	cm

Usar $T_2 =$	40 cm	$\rightarrow$	<b>0.400</b> m
--------------	-------	---------------	----------------

$d =$	35.365 cm	$\rightarrow$	<b>0.354</b> m
-------	-----------	---------------	----------------

### VERIFICACIÓN POR CORTE

$Vdu = 1.7 Vd = 1.7 (\frac{1}{2}) \gamma_s K_a * (h_p - d)^2 =$	<b>5.171</b>	Tn		
$Vdu = 1.7 (\frac{1}{2}) 0.6145 * (4.6 - 40.365)^2 =$				
$\frac{Vdu}{\Phi} =$	$\Phi = 0.85$	$\rightarrow$	6.083	Tn
$V_c = 0.53 * v_{fc} * b * d =$	29.152	Tn		

$V_{ce} = (\frac{2}{3}) * V_c =$	19.434	Tn	$(\frac{V_u}{\Phi})$	<b>Cumple</b>
----------------------------------	--------	----	----------------------	---------------

**DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA**

$H_z = t_2 + 5cm = 40+5 =$	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
	0.45	m

$H = h_p + h_z$	3.95	m
-----------------	------	---

$\left(\frac{B1}{h}\right) \geq FSD \left(\frac{Ka \cdot \gamma_s}{2fym}\right) = \left(\frac{1.5 \cdot 0.6145}{2 \cdot 0.6 \cdot 2}\right) =$	0.3486	
--	--------	--

$B1 \geq h * 0.3486 = B1 \geq$	1.377	m
--------------------------------	-------	---

$B1 = 1.778 + \left(\frac{t_2 - t_1}{2}\right) =$	1.477	m
---	-------	---

**Usar:** B1 = 1.60 m

$\frac{B2}{h} \geq \frac{f}{3} * \frac{FSV}{FSD} - \frac{B1}{2h} = \frac{0.60}{3} * \frac{1.75}{1.5} - \frac{1.90}{2 * 5.10} =$	<b>0.0308</b>
---	---------------

B2 ≥	0.1217	m
------	--------	---

**Usar:**

B2(min) = hz =	0.40	m
Base Total	2.00	m

**ALTURA EQUIVALENTE S/C VEHIC, PEAT O VIVIENDA**

Sobrecarga (S/C o W) =	200	kg/m2
$h' = W / \gamma_s =$	0.100	m

**DATOS DE SOBRECARGA SUPERIOR**

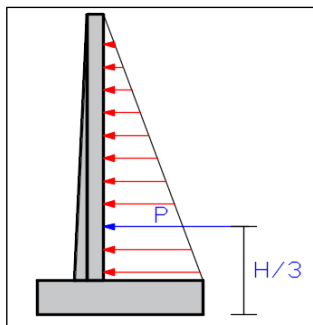
**q** = 0.20 Tn/m2  
**Ht** = 3.95 m  
**a'** = 0.00  
**b'** = 0.00

ang1 = arctang(1/h) = 14.207  
 ang2 = arctang((a'+b')/h) = 0

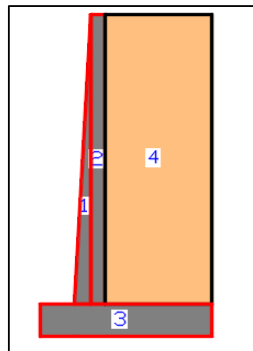
$P = q/90H^*(ang1) = \frac{-14.207}{-0.125} = 113.65$  Tn/m

**VERIFICACIÓN DE ESTABILIDAD**

P	Area	PESOS (P) Tn	Brazo de Giro (X) m	P*X (Tn-m)
P1	0.2625	0.63	0.70	0.441
P2	0.7	1.68	0.90	1.512
P3	0.9	2.160	1.23	2.657
P4	4.2	8.400	1.73	14.532
TOTAL	N =	12.87		Mr = 19.1418



Carga Distribuida dada por el terreno



Áreas del muro de contención

E.viv, peat	S/C * H*Ka =	0.2427	Tn/m
E. muro sup	q/90*H*(ang2 - ang1) =	-0.125	Tn/m
Ea=	4.91 Tn-m		
Eh =	4.91 Tn-m		

$FSD = \frac{Hr}{Ha} = \frac{fN}{Ha} =$	1.572	> 1.5 Cumple
---	-------	--------------

$FSD = \frac{Mr}{Ma} =$	2.292	> 1.75 Cumple
-------------------------	-------	---------------

**PRESIONES SOBRE EL TERRENO**

$Xo = \frac{Mr - Ma}{p} =$	$\frac{29.840 - 4.91}{20.144} =$	0.650	
----------------------------	----------------------------------	-------	--

Xo =	0.650	Estado
e =	0.350	Cumple

Luego:

	Resultado	Unidad
$q1 = \frac{p}{B} (1 + \frac{6e}{B}) =$	13.184	Tn/m2
$q2 = \frac{p}{B} (1 - \frac{6e}{B}) =$	-0.314	q1 y q2 < 60.3 tn/m2

**DISEÑO DE LA PANTALLA**

En la base :

Mu =	7.465	Tn-m			
T2 =	0.45	m			
d =	0.404	m			
		Resultado	iteración1	iteración2	Unidad
$As = \frac{Mu \cdot 10^5}{0.9 \cdot 4200 \cdot (40.36 - \frac{8073}{2})}$	6.3038	5.696	5.6866	cm2	
$a = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot fc \cdot b}$	1.4833	1.342	1.3370	cm	
$\rho = \frac{As}{bd} = \frac{11.4918}{100 \cdot 40.36}$	0.00161	> pmin			

5/8" =  $\frac{\text{Área cm2}}{1.99}$  → Espaciamiento 0.200 tomar a cada 20

Entonces : **5/8" @ 0.20 m**

<b>Refuerzo mínimo</b>	
$0.0018 \cdot 100 \cdot 35.4 =$	6.3657 cm2/m
$0.0018 \cdot 100 \cdot 05.4 =$	0.972 cm2/m

**Pantalla sección variable**

$As = \frac{Mu \cdot 10^5}{0.9 \cdot 4200 \cdot (d - \frac{a}{2})}$	$a = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot fc \cdot b}$
---	---

Asumo a = d/5 **7.073**

De (1) :

$Mu2 = \frac{d2}{d1} \cdot Mu1$
---------------------------------

Mmax/2 =	3.7326	=	$0.1741 \cdot [Hp]^{\wedge}3$	0.72
----------	--------	---	-------------------------------	------

Lc =	1.0757	m
------	--------	---

**Refuerzo Horizontal**

$Ast = pt \cdot bt$
---------------------

1)	0.0020 ;	$\Phi \leq 5/8"$ y
		$f_y > 4200 \text{ kg/cm}^2$
2)	0.0025 ;	Otros casos

Arriba :	$0.0020 \cdot 100 \cdot 20 =$	4.00	cm <sup>2</sup> /m
----------	-------------------------------	------	--------------------

			Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
$= \frac{2}{3} Ast =$	2.667	∅ 3/8"	2.84	0.25	m
$= \frac{1}{3} Ast =$	1.333	∅ 3/8"	1.42	0.5	m
<b>Smáx = 45 cm</b>					

Intermedio:	$0.0020 \cdot 100 \cdot 30 =$	6.00	cm <sup>2</sup> /m
-------------	-------------------------------	------	--------------------

			Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
$= \frac{2}{3} Ast =$	4.000	∅ 1/2"	5.16	0.150	m
$= \frac{1}{3} Ast =$	2.000	∅ 3/8"	2.84	0.25	m

Abajo:	$0.0020 \cdot 100 \cdot 40 =$	8.00	cm <sup>2</sup> /m
--------	-------------------------------	------	--------------------

			Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
$= \frac{2}{3} Ast =$	5.33	∅ 1/2"	6.45	0.20	m
$= \frac{1}{3} Ast =$	2.67	∅ 3/8"	3.55	0.20	m
Asmontaje =	∅ 1/2"				
$36 \cdot \pi \cdot 36 \cdot 1.27 = 45.7 \text{ cm}$					

Usar = ∅ 1/2" @ 45 cm

#### DISEÑO DE ZAPATA

$Ws = 1.60 \cdot 3.50$	3.20	Tn/m
$Wpp = 0.45 \cdot 1 \cdot 2.40$	1.08	Tn/m

<b>Zapata anterior</b>	$q_1 = q_2$	6.45
------------------------	-------------	------

$W_{umax} = q_1 \cdot 1.7 - WZ \cdot 0.9 =$	9.993	Tn/m
---	-------	------

$Mu = 9.993 \cdot \frac{0.50^2}{2}$	1.2491	Tn/m
-------------------------------------	--------	------

$As_{min} = 0.0018 \cdot b \cdot d =$	7.056	cm <sup>2</sup>
---------------------------------------	-------	-----------------

$d = 45 - (5 + \frac{1.6}{2})$	39.2	cm
--------------------------------	------	----

$$As = \frac{Mu \cdot 10^5}{0.9 \cdot 4200 \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{As \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b}$$

As = 0.845 cm<sup>2</sup>

a = 0.1988

Tomar As min 7.956 cm<sup>2</sup>

Diametro	Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
∅ 1/2"	8.890	0.143	m

#### Refuerzo vertical de la pantalla

Verificación por cortante : Por inspección , conforme

#### Zapata posterior

$qB = \frac{(6.45 - 0.2) \cdot 1.60}{2.40} =$	4.17	Tn/m
$qB = q_2 + qB =$	10.62	Tn/m



$Wu = (3.20+1.08)*1.4 =$	5.992	Tn/m
$Mu = ( 5.99-0.2*1.4 ) * \frac{1.25^2}{2} - (10.62 * 1.4) * \frac{1.25^2}{6}$	0.59	Tn/m
$Asmin = 0.0018*b*d =$	7.0875	cm <sup>2</sup>

$d = 45 - (5 + \frac{1.25}{2})$	39.375	cm
---------------------------------	--------	----

$$As = \frac{Mu * 10^5}{0.9 * 4200 * (d - \frac{a}{2})}$$

$$As = 0.3968 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b}$$

$$a = 0.0933$$

Tomar  $As$  min 7.956 cm<sup>2</sup>

Diametro	Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
ϕ 1/2"	8.890	0.143	m

$Vdu = ( 5.992-0.2*1.4 ) * (1.25-0.392) - 0.45 * 5.6268 * 1.067$	4.90
$q'd = 10.62 * 0.416 =$	5.6268

$Vn = Vdu / 0.85 =$	5.76576	Tn	<b>Vc &gt; Vn Cumple</b>
$Vc = 0.53 * \sqrt{175} * 10 * 1 * 0.39375 =$	30.2417	Tn	

#### Refuerzo Transversal

a)  $As \text{ temp} = 0.0018 * b * t = 8.10 \text{ cm}^2$

Diametro	Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
ϕ 1/2"	8.890	0.143	m

#### ANALISIS POR SISMO

$Ma = 4.91 \text{ Tn-m}$

$dh = \frac{1}{2} * h * [(h + 3 * h') / (h + 2 * h')]$

$dh = 1.68 \text{ m}$

$Mr = 19.1418 \text{ Tn}$

$(1/2 * Y(h')^2 * \Delta kae)$

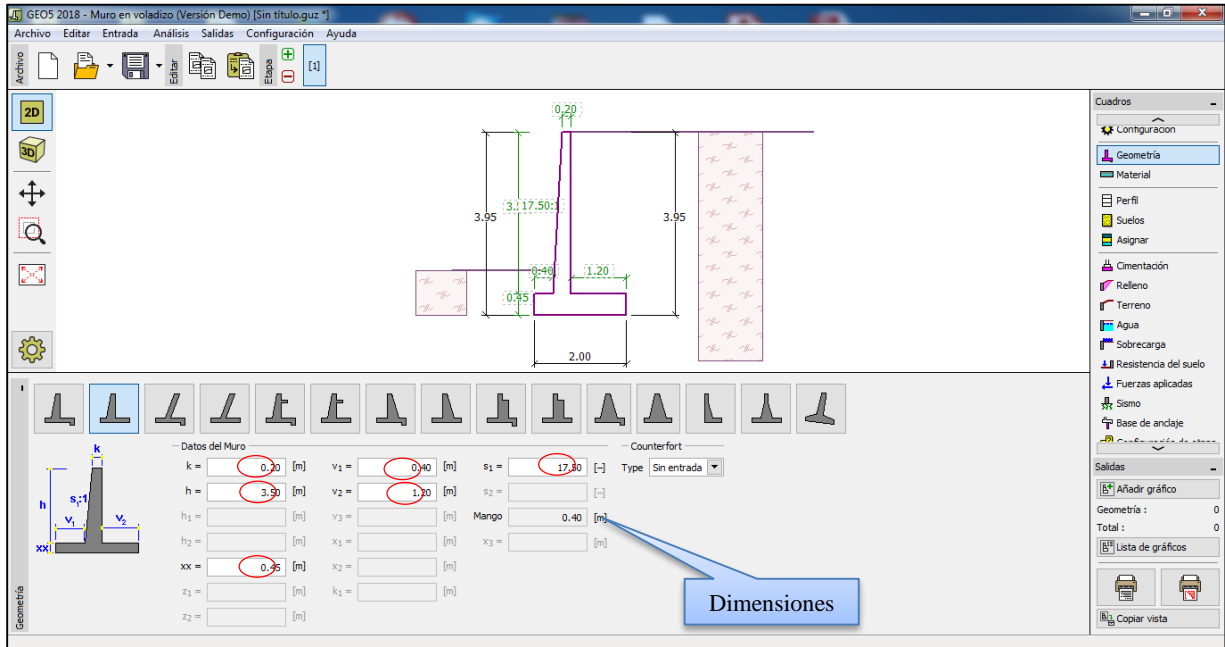
$\Delta kae = 0.20$

**Incremento por sismo** 3.1205

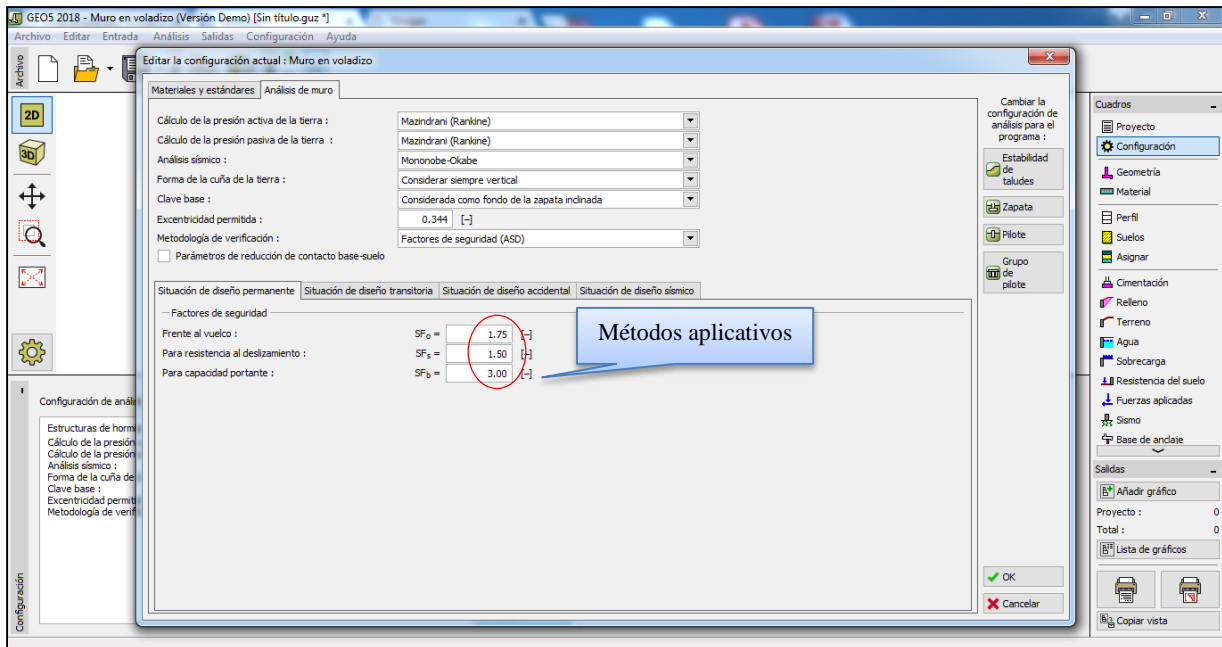
$\rightarrow FSV =$	$\Sigma M / ( Eh * dh ) + ( I.S * 2 * H / 3 )$	<b>2.1981</b>	<b>&gt; 1.25</b>	<b>Conforme</b>
---------------------	--	---------------	------------------	-----------------

### 3.7.1.1 Análisis en Geo 5

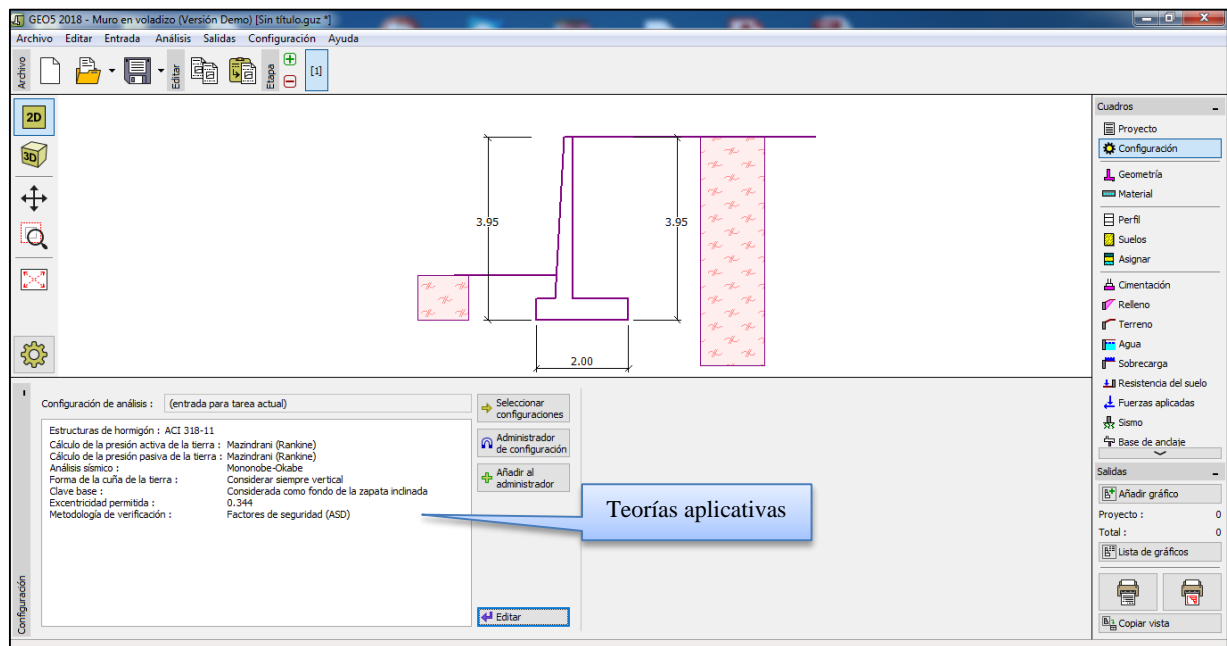
Se tomó en cuenta las fichas técnicas realizadas en campo, el cual se determinó 3.00m hasta la rasante del terreno, sin embargo en este análisis computacional se aumentará 0.95 m del DF y el ancho de la zapata.



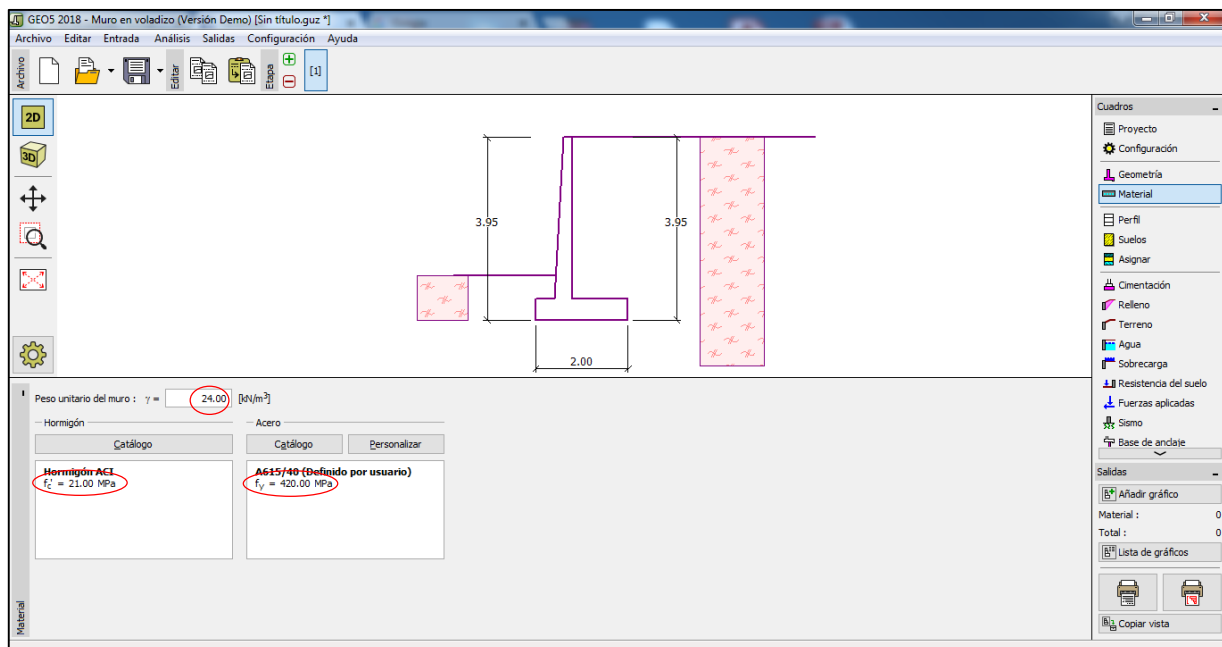
El primer paso consiste en configurar el tipo de análisis de acuerdo a las teorías aplicadas al diseño del muro de contención (método de Rankine , excentricidad,etc), Por otro lado la metodología de verificación fue la de factores de seguridad ante volteo( $FS > 1.75$ ) , deslizamiento( $FS > 1.5$ ) y capacidad portante ( $FS > 3.00$ )



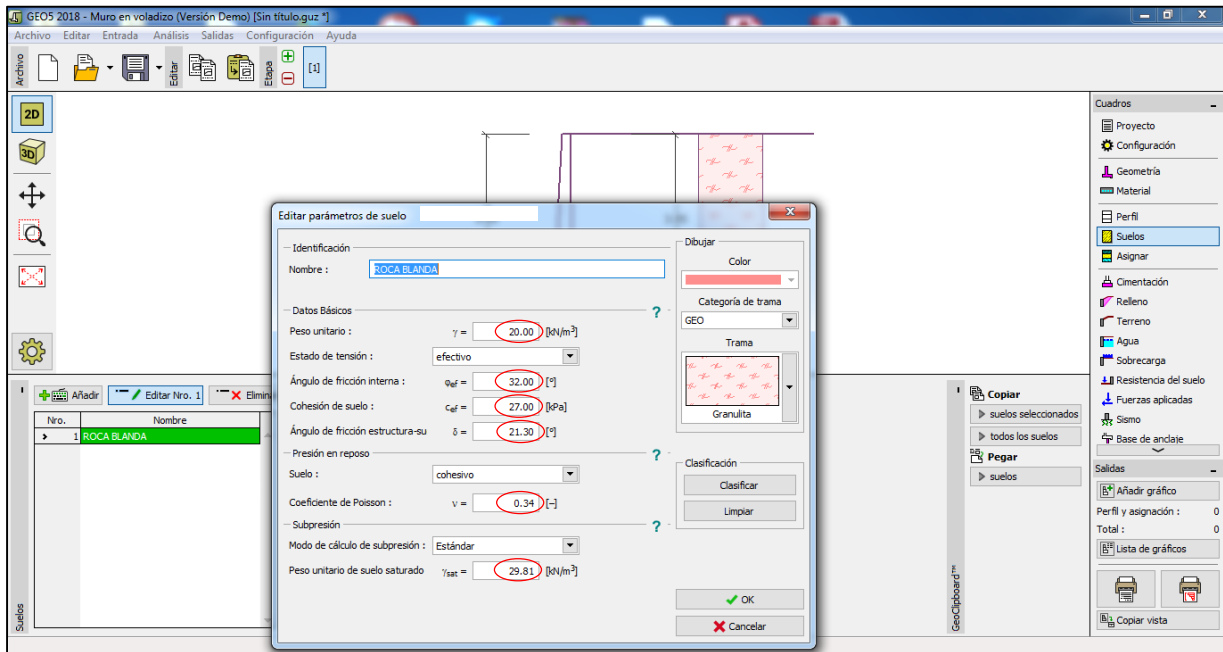
En este paso se configura todas las teorías relacionadas al diseño de muro de contención como lo es la teoría de mohr coulomb, Rankine, la excentricidad y la metodología de verificación que en este caso es de factor de seguridad.



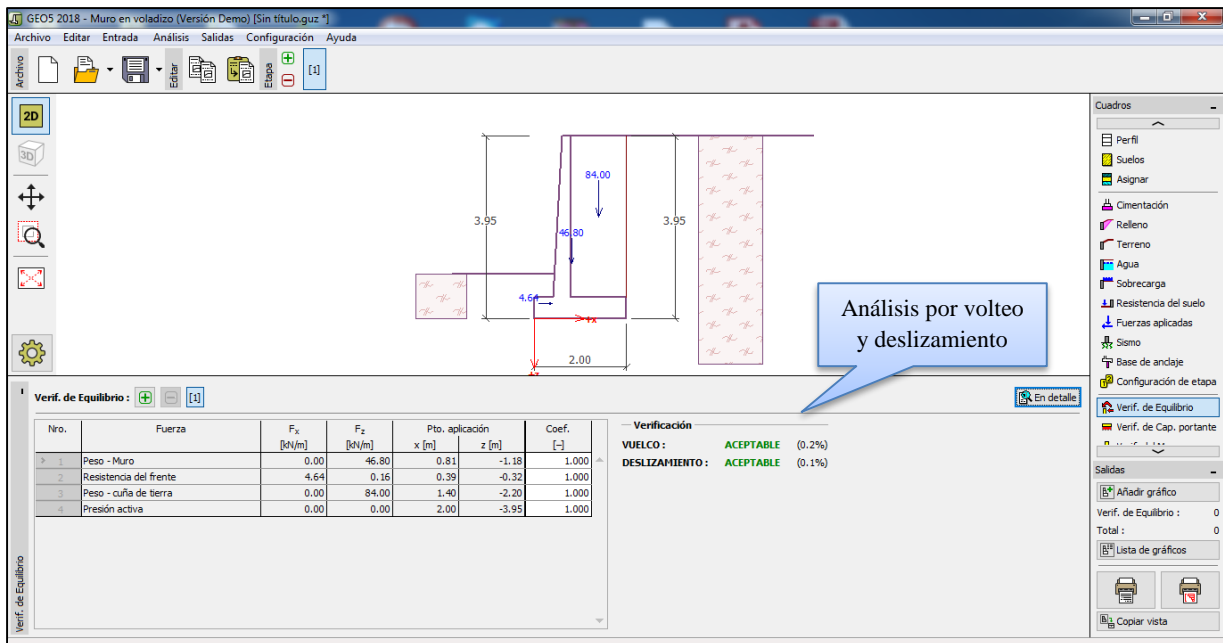
En este paso se coloca el peso unitario del concreto, el esfuerzo máximo a compresión del concreto a emplear (21.00 Kpa) y el límite de fluencia del acero (420.00 Kpa), Siguiendo el Reglamento de Concreto Estructural ACI.



En esta parte se inserta las características del suelo  $c$  (parámetro de cohesión),  $\Phi$  (ángulo de fricción), el peso específico del terreno, el ángulo de fricción estructura – suelo ( $2/3 \Phi$ ), el coeficiente de poisson y el peso unitario del suelo saturado ( $\gamma_{\text{suelo}} + \gamma_{\text{agua}} = \gamma_{\text{suelo saturado}}$ ).



En este paso se muestra el cálculo de todos los datos insertados anteriormente, el cual se verifico que el muro cumple los estándares mínimos ( $FS > 1.5$ ) considerándose estable ante análisis por volteo y deslizamiento.



En esta parte se inserta la capacidad portante del terreno el cual se obtiene mediante el estudio de suelo (consorcio integral y asesores) el cual es  $6.03 \text{ kg/cm}^2$ , por ende se verificó la capacidad portante del suelo es aceptable para este tipo de estructura y todas las fuerzas aplicadas a esta.

The screenshot shows the GEOS 2018 interface with a 2D model of a wall foundation. The wall has a height of 3.95m and a base width of 2.00m. The foundation is shown with a trapezoidal stress distribution. The verification parameters are as follows:

- Verificación: **ACEPTABLE** (0.0%)
- EXCENTRICIDAD: **ACEPTABLE** (32.6%)
- Cap. port. del terreno de cimentación:  $R = 603.00 \text{ [kPa]}$

A callout box points to the verification results with the text: "Análisis de excentricidad y capacidad portante del terreno".

Se comprueba que el talud es estable ya que el factor de seguridad de la verificación por capacidad portante del cemento es **4.45** el cual es mayor al 3.00 establecido en las normas.

The screenshot shows a detailed verification window titled "Verif. de Cap. portante". It contains the following data:

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata					
Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	-26.01	130.96	-4.64	0.000	65.48

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata			
Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	-26.01	130.96	-4.64

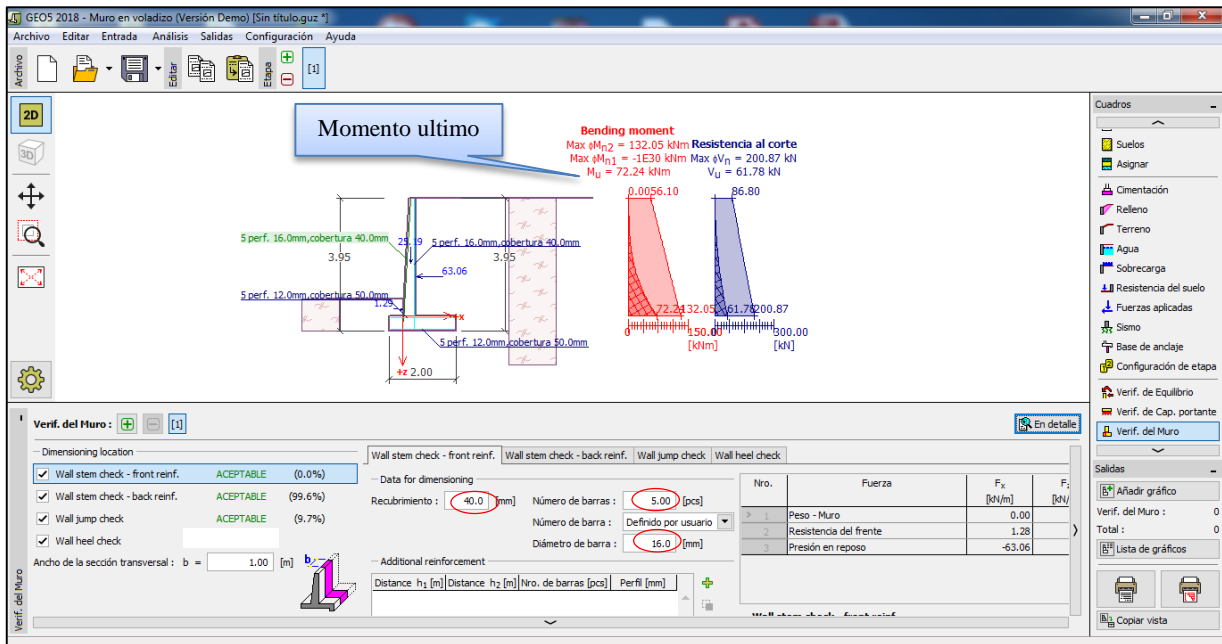
Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación  
Tensión en el fondo de la zapata : trapezoide

Verificación de excentricidad  
Máx. excentricidad de fuerza normal  $e = 0.000$   
Máxima excentricidad permitida  $e_{adm} = 0.344$   
Excentricidad de la fuerza normal **ES SATISFACTORIA**

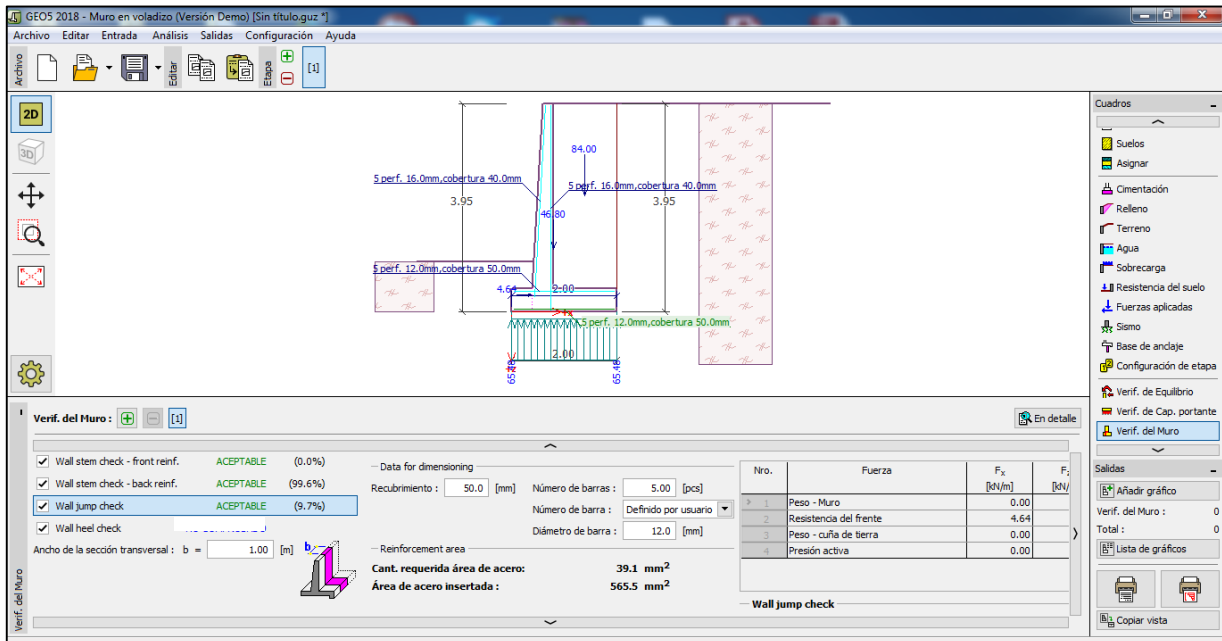
Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata  
Max. tensión en el fondo de la zapata  $\sigma = 65.48 \text{ kPa}$   
Capacidad portante del terreno de cimentación  $R_d = 603.00 \text{ kPa}$   
Factor de seguridad  $\leq 9.21 > 3.00$   
Capacidad portante del terreno de cimentación **ES SATISFACTORIA**

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación **ES SATISFACTORIA**

En la siguiente parte se verifica el refuerzo mínimo de flexión, esta primera etapa consiste en el cálculo de los momentos y los cortantes existentes para calcular el número y diámetro del acero a emplearse en la pantalla del muro para que cumpla con el ACI.



En la siguiente parte se verifica el refuerzo mínimo de flexión, esta tercera etapa consiste en el cálculo de los momentos y los cortantes existentes para calcular el número y diámetro del acero a emplearse en la zapata con el fin de cumplir el reglamento del ACI.



### 3.7.2 Muro en Voladizo de 4.00 m (Cruce Chacón Superior)

- **Pre dimensionamiento**

$$H = 5.00$$

**E: ESPESOR ZAPATA**

$$\frac{5}{12} = 0.416 \quad \text{Asumir } \mathbf{0.40 \text{ m}}$$

**C: CORONA (H/24 O 0.25, SE DEBE ASUMIR EL MAYOR)**

$$\frac{5}{24} = 0.208 \quad \text{Asumir } \mathbf{0.25 \text{ m}}$$

**b: ESCARPA**

$$\frac{5}{12} = 0.416 \quad \text{Asumir } \mathbf{0.40 \text{ m}}$$

**B: BASE DEL MURO**

$$0.4H - 0.7H$$

$$2.0 - 3.5, \text{ Asumir } \mathbf{2.10 \text{ m}}$$

**P: Puntera**

Es 1/3 de la base

$$\frac{2.10}{3} = 0.70, \text{ Asumir } \mathbf{0.70 \text{ m}}$$

**T: TALÓN**

$$b + P = 0.40 + 0.7 = 1.10 \text{ m}$$

$$B - 1.10 = 2.10 - 1.10 = \mathbf{1.00 \text{ m}}$$

DESCRIPCIÓN	VALORES
Altura (h)	5.00m
Espesor Zapata (e)	0.40m
Corona (c)	0.25m
Escarpa (b)	0.40m
Base del muro (B)	2.10m
Puntera (P)	0.70m
Talón (T)	1.00m

## DISEÑO DE MURO EN VOLADIZO 4.00 M

DATOS DEL TERRENO			DESCRIPCIÓN
$\Phi =$	32	grados (°)	Angulo de fricción interna
$\gamma_s =$	2.00	Tn/m <sup>3</sup>	Peso específico del suelo
$Q_{adm} =$	6.03	Kgcm <sup>2</sup>	Capacidad portante del suelo
$c =$	2.7	tn/m <sup>2</sup>	Cohesión del suelo
$\alpha =$	0	grados (°)	Angulo del talud del terreno
$H_p =$	4.6	m	Altura pantalla

DATOS DEL MATERIAL EMPLEADO			DESCRIPCIÓN
$F_c =$	210	Kgcm <sup>2</sup>	Resistencia a compresión del concreto
$F_y =$	4200	Kgcm <sup>2</sup>	Limite de fluencia del acero
$\gamma_c =$	2.40	Tn/m <sup>3</sup>	Peso específico del concreto armado

$FSD >$	1.5
$FSV >$	1.75

DE:  $\Phi = 32$       **Vaciado in situ**       $f = \text{tg}\Phi = 0.661 \leq 0.60$

Usar:  $f = 0.60$  para el calculo de la estabilidad contra deslizamiento

$K_a = \text{tg}^2 \left( 45 - \frac{\Phi}{2} \right) =$	<b>0.3073</b>
$K_a * \gamma_s =$	<b>0.6145</b>

### DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA

$T_1 =$	0.25	m	<i>Resultado</i>	<i>Unidad</i>
$M_u = 1.7 M = 1.7 K_a * \gamma_s \frac{H_p^3}{6} =$	<b>16.947</b>			Tn-m

$M_u = 1.7 K_a * \gamma_s \frac{H_p^3}{6} =$	0.1741	* $[H_p]^3$
--	--------	-------------

Además

$M_u = \Phi b d^2 f'c \omega (1 - 0.59\omega) =$ .....(1)
$\Phi =$ 0.9
$b =$ 100 cm
$F_c =$ 210 kg/cm <sup>2</sup>

$\rho =$ 0.004	→	$W = \rho \frac{f_y}{f'c} = 0.004 \frac{4200}{210} =$	<b>0.08</b>
----------------	---	---	-------------

$d^2 =$ 1440.6336	→	<b>37.9557</b> cm
-------------------	---	-------------------

$T_2 = d + r + \frac{\Phi_{acero}}{2} =$	<b>42.5907</b>	cm
$\Phi_{acero} =$	1.27	cm

Usar  $T_2 = 45$  cm      →      **0.450** m

$d = 40.365$  cm      →      **0.404** m

### VERIFICACIÓN POR CORTE

$V_{du} = 1.7 V_d = 1.7 \left( \frac{1}{2} \right) \gamma_s K_a * (h_p - d)^2 =$	<i>Resultado</i>	<i>Unidad</i>
$V_{du} = 1.7 \left( \frac{1}{2} \right) 0.6145 * (4.6 - 40.365)^2 =$	9.198	Tn
$\frac{V_{du}}{\Phi} =$	$\Phi = 0.85$ →	10.821      Tn

$V_c = 0.53 * \sqrt{f_c} * b * d =$	29.152	Tn
-------------------------------------	--------	----



$V_{ce} = \left(\frac{2}{3}\right) * V_c =$	19.434	Tn	$\left(\frac{V_u}{\Phi}\right)$	Cumple
---	--------	----	---------------------------------	--------

**DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA**

	Resultado	Unidad
$H_z = t_2 + 5cm = 45+5 =$	0.50	m

$H = h_p + h_z$	5.10	m
-----------------	------	---

$\left(\frac{B_1}{h}\right) \geq FSD \left(\frac{K_a * \gamma_s}{2 f_{ym}}\right) = \left(\frac{1.5 * 0.6145}{2 * 0.6 * 2}\right) =$	0.3486	
--	--------	--

$B_1 \geq h * 0.3486 = B_1 \geq$	1.778	m
----------------------------------	-------	---

$B_1 = 1.778 + \left(\frac{t_2 - t_1}{2}\right) =$	1.878	m
--	-------	---

Usar: B1 = 2.00 m

$\frac{B_2}{h} \geq \frac{f}{3} * \frac{FSV}{FSD} - \frac{B_1}{2h} = \frac{0.60}{3} * \frac{1.75}{1.5} - \frac{1.90}{2 * 5.10} =$	0.0373
$B_2 \geq 0.19$	m

Usar:

$B_2(\min) = h_z =$	0.50	m
---------------------	------	---

Base Total	2.50	m
------------	------	---

**ALTURA EQUIVALENTE S/C VEHIC, PEAT O VIVIENDA**

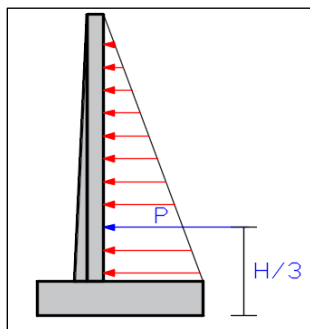
Sobrecarga (S/C o W) =	200	kg/m2
$h' = W / \gamma_s =$	0.100	m

**DATOS DE SOBRECARGA SUPERIOR**

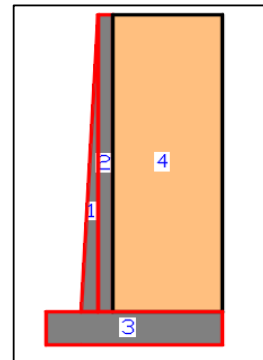
$q =$	0.20	Tn/m2		
$Ht =$	5.10	m	$\text{ang1} = \arctang(1/h) =$	11.094
$a' =$	0.00		$\text{ang2} = \arctang((a'+b')/h) =$	0
$b' =$	0.00			-11.094
			$P = q/90H^*(\text{ang1}) =$	-0.126 Tn/m

**VERIFICACIÓN DE ESTABILIDAD**

P	Area	PESOS (P) Tn	Brazo de Giro (X) m	P*X (Tn-m)
P1	0.46	1.104	0.70	0.773
P2	1.15	2.76	0.90	2.484
P3	1.25	3.000	1.23	3.690
P4	7.13	14.260	1.73	24.670
TOTAL N=		21.124		Mr = 31.6166



Carga Distribuida dada por el terreno



E.viv, peat S/C \* H\*Ka = 0,3134 Tn/m Áreas del muro de contención  
 E. muro sup q/90\*H\*(ang2 - angl) = -0.126 Tn/m

Ea= 7.99 Tn-m  
 Eh= 7.99 Tn-m

$FSD = \frac{Hr}{Ha} = \frac{fN}{Ha} =$	1.586	> 1.5 Cumple
---	-------	--------------

$FSD = \frac{Mr}{Ma} =$	2.327	> 1.75 Cumple
-------------------------	-------	---------------

**PRESIONES SOBRE EL TERRENO**

$Xo = \frac{Mr - Ma}{p} =$	$\frac{29.840 - 7.99}{20.144} =$	0.658	
----------------------------	----------------------------------	-------	--

Xo =	0.658	Estado
e =	0.592	Cumple

Luego:

	Resultado	Unidad
$q1 = \frac{P}{B} (1 + \frac{6e}{B}) =$	20.457	Tn/m2
$q2 = \frac{P}{B} (1 - \frac{6e}{B}) =$	-3.558	q1 y q2 < 60.3 tn/m2

**DISEÑO DE LA PANTALLA**

En la base :

Mu =	16.947	Tn-m			
T2 =	0.45	m			
d =	0.404	m			
		Resultado	iteración1	iteración2	Unidad
$As = \frac{Mu \cdot 10^5}{0.9 \cdot 4200 \cdot (40.36 - \frac{8073}{2})}$	12.3414	11.521	11.4918	cm2	
$a = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot fc \cdot b}$	2.9039	2.7108	2.7040	cm	
$\rho = \frac{As}{bd} = \frac{11.4918}{100 \cdot 40.36}$	0.00285	> pmin			

5/8" =  $\frac{\text{Área cm2}}{11.88} \longrightarrow$  Espaciamiento 0.167 tomar a cada 17

Entonces : 6  $\approx$  5/8" @ 17 cm

<b>Refuerzo mínimo</b>	
$0.0018 \cdot 100 \cdot 40.36 =$	7.2657 cm2/m
$0.0018 \cdot 100 \cdot 15.36 =$	2.7648 cm2/m

**Pantalla sección variable**

$As = \frac{Mu \cdot 10^5}{0.9 \cdot 4200 \cdot (d - \frac{a}{2})}$	$a = \frac{As \cdot fc}{0.85 \cdot fc \cdot b}$
---	---

Asumo a = d/5 8.073

De (1) :

$Mu2 = \frac{d2}{d1} \cdot Mu1$
---------------------------------

Mmax/2 =	8.4737	=	$0.1741 \cdot [(Hp)]^{\wedge}3$	1.3490
----------	--------	---	---------------------------------	--------

Lc =	1.7526	m
------	--------	---

**Refuerzo Horizontal**

$Ast = \rho t * bt$

1)	0.0020 ;	$\Phi \leq 5/8"$ y $fy > 4200 \text{ kg/cm}^2$
----	----------	---

2)	0.0025 ;	Otros casos
----	----------	-------------

Arriba :	$0.0020 * 100 * 20 =$	4	cm <sup>2</sup> /m
----------	-----------------------	---	--------------------

			Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
$= \frac{2}{3} Ast =$	2.667	∅ 3/8"	2.84	0.25	m
$= \frac{1}{3} Ast =$	1.333	∅ 3/8"	1.42	0.5	m
<b>Smáx = 45 cm</b>					

Intermedio:	$0.0020 * 100 * 32.5 =$	6.5	cm <sup>2</sup> /m
-------------	-------------------------	-----	--------------------

			Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
$= \frac{2}{3} Ast =$	4.333	∅ 1/2"	5.16	0.150	m
$= \frac{1}{3} Ast =$	2.167	∅ 3/8"	2.84	0.25	m

Abajo:	$0.0020 * 100 * 45 =$	9.0	cm <sup>2</sup> /m
--------	-----------------------	-----	--------------------

			Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
$= \frac{2}{3} Ast =$	6.00	∅ 1/2"	6.45	0.20	m
$= \frac{1}{3} Ast =$	3.00	∅ 3/8"	3.55	0.20	m
Asmontaje =	∅ 1/2"				
36 ∅ = 36 * 1.27 = 45.7 cm					

Usar = ∅ 1/2" @ 45 cm

**DISEÑO DE ZAPATA**

$Ws = 2 * 4.60$	9.20	Tn/m
$Wpp = 0.5 * 1 * 2.40$	1.20	Tn/m

<b>Zapata anterior</b>	$q1 = q2$	8.57
------------------------	-----------	------

$Wumax = q1 * 1.7 - WZ * 0.9 =$	13.489	Tn/m
---------------------------------	--------	------

$Mu = 9.993 * \frac{0.50^2}{2}$	1.6861	Tn/m
---------------------------------	--------	------

$Asmin = 0.0018 * b * d =$	7.92	cm <sup>2</sup>
----------------------------	------	-----------------

$d = 50 - (5 + \frac{2}{2})$	44.00	cm
------------------------------	-------	----

$As = \frac{Mu * 10^5}{0.9 * 4200 * (d - \frac{a}{2})}$	$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b}$
---	-------------------------------------

As = 1.0165 cm<sup>2</sup>      a = 0.2392

Diametro	Área cm <sup>2</sup>	Espaciamiento	Unidad
∅ 1/2"	8.890	0.143	m

Tomar As min 7.956 cm<sup>2</sup>

**Refuerzo vertical de la pantalla**

Verificación por cortante : Por inspección , conforme

**Zapata posterior**

$qB = \frac{(8.57-0.2)*2.00}{2.50} =$	5.1894	Tn/m
$qB = q2 + qB =$	13.7594	Tn/m

$Wu = (9.20+1.20)*1.4 =$	14.560	Tn/m
$Mu = (14.56 - 0.2*1.4)*\frac{2^2}{3} - (15.266 + 1.4)*\frac{2^2}{6}$	9.44	Tn/m

$Asmin = 0.0018*b*d =$	7.92	cm2
------------------------	------	-----

$d = 50 - (5 + \frac{1.55}{2})$	44.225	cm
$As = \frac{Mu*10^5}{0.9*4200*(d-\frac{a}{2})}$		$a = \frac{As*fy}{0.85*fc*b}$

As = 5.764 cm2      a = 1.356

Tomar As min 7.92 cm2

Diametro	Área cm2	Espaciamiento	Unidad
∅ 1/2"	8.890	0.143	m

$Vdu = (14.56-0.2*1.4)*(1.55-0.44)-0.50*7.1136*1.033$	12.177		
$q'd = 13.7594*0.517$	7.1136	Tn/m	
$Vn = 7.1136/0.85$	8.369	Tn/m	Vc > Vn Cumple
$Vc = 0.53*\sqrt{175*10*1*0.44} =$	33.7939	Tn	

**Refuerzo Transversal**

a) As temp = 0.0018\*b\*t = 8.10 cm2

Diametro	Área cm2	Espaciamiento	Unidad
∅ 1/2"	8.890	0.143	m

**ANALISIS POR SISMO**

Ea= 7.99 Tn-m

dh = 1/3 x h x [(h + 3 x h') / (h + 2 x h')]

dh = 2.140 m

Mr = 31.62 Tn

(1/2 Y(h')<sup>2</sup>Δkae)

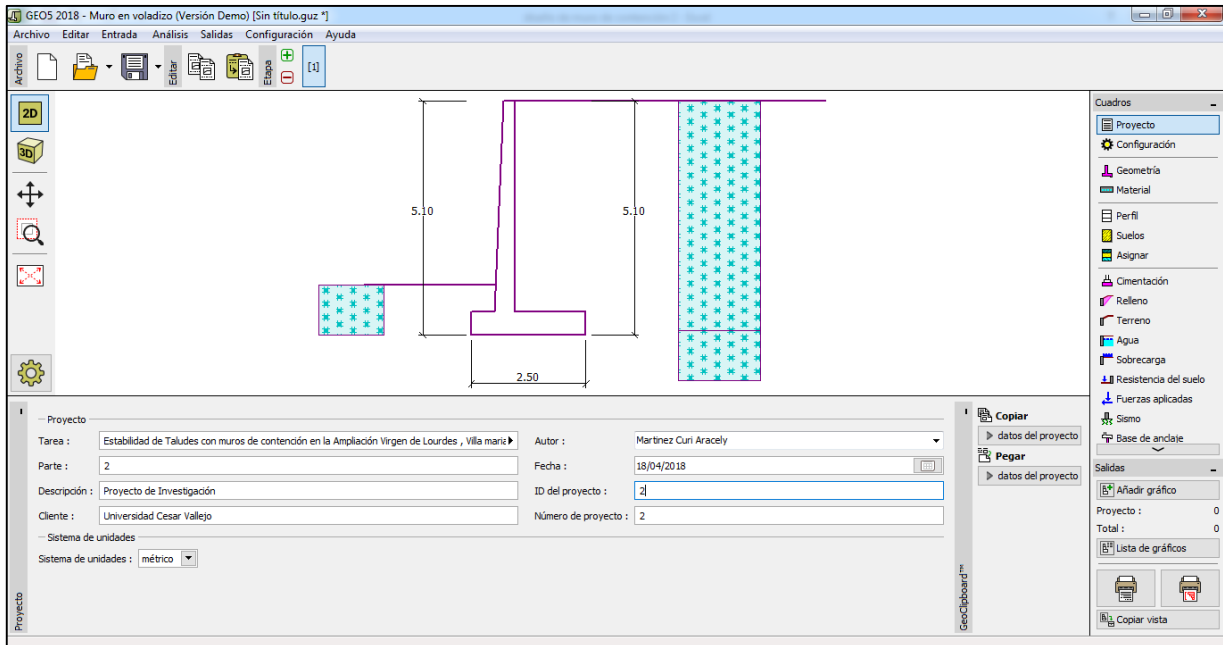
Δkae=0.20

Incremento por sismo 5.202

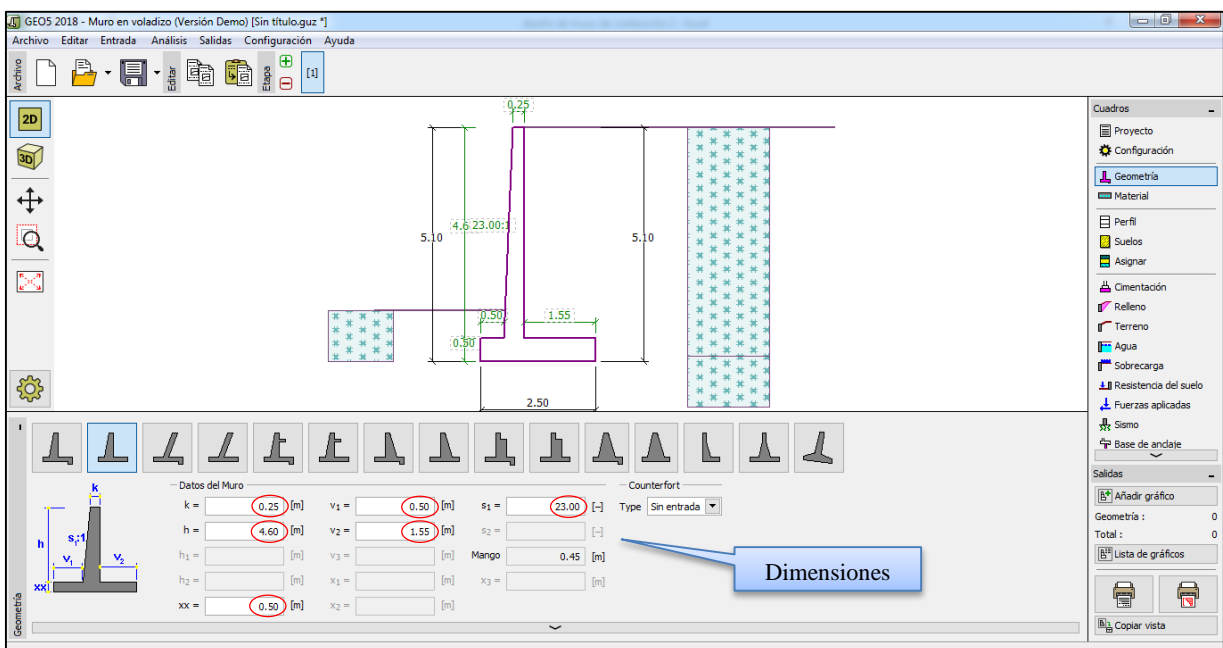
→ FSV =	$\Sigma M / (Eh \times dh) + (1.5 \times 2 \times H/3)$	1.7103	> 1.25	Conforme
---------	---	--------	--------	----------

### 3.7.2.1 Análisis muro 2 (cruce chacón superior) en geo 5

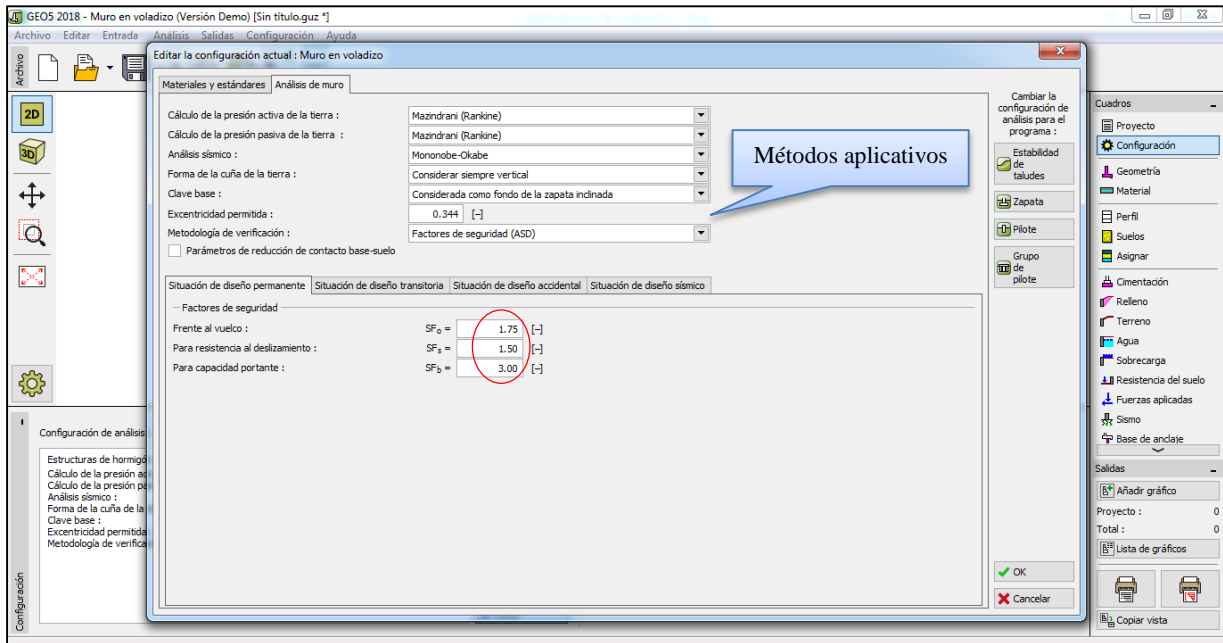
Esta parte es general pues se introduce el nombre del proyecto donde se introduce el título del proyecto de investigación, el cliente que se considera la Universidad Cesar Vallejo y por último la fecha del uso del programa Geo 5 para el análisis del siguiente muro en voladizo.



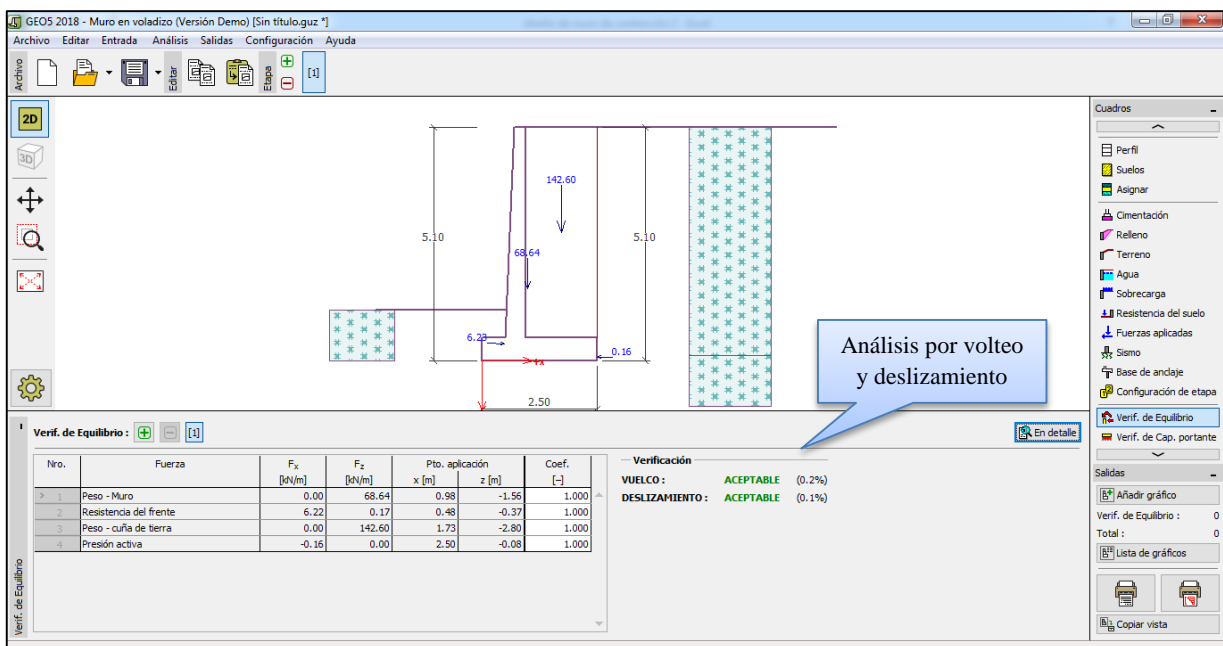
En el Pre dimensionamiento del muro N° 2 se tomó en cuenta las fichas técnicas realizadas en campo, el cual se determinó 4.00m hasta la rasante del muro a proyectar sin embargo en este análisis computacional se aumentará 1.10m del DF y el ancho de la zapata. Mediante la altura se podrá estimar la dimensión de la punta, el talón, la corona y la base del muro, los cuales se encuentran descritos anteriormente.



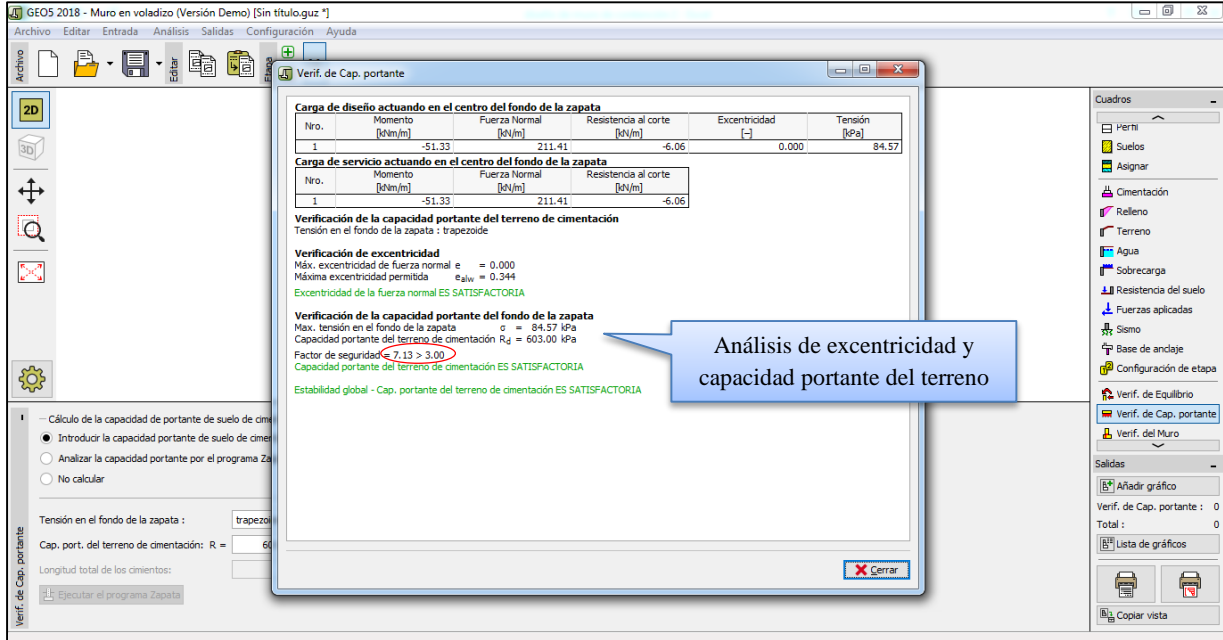
Este paso consiste en configurar el tipo de análisis de acuerdo a las teorías aplicadas al diseño del muro de contención (método de Rankine , Coulomb, excentricidad,etc), Por otro lado la metodología de verificación fue la de factores de seguridad ante volteo( $FS > 1.75$ ) , deslizamiento ( $FS > 1.50$ ) y capacidad portante ( $FS > 3.00$ )



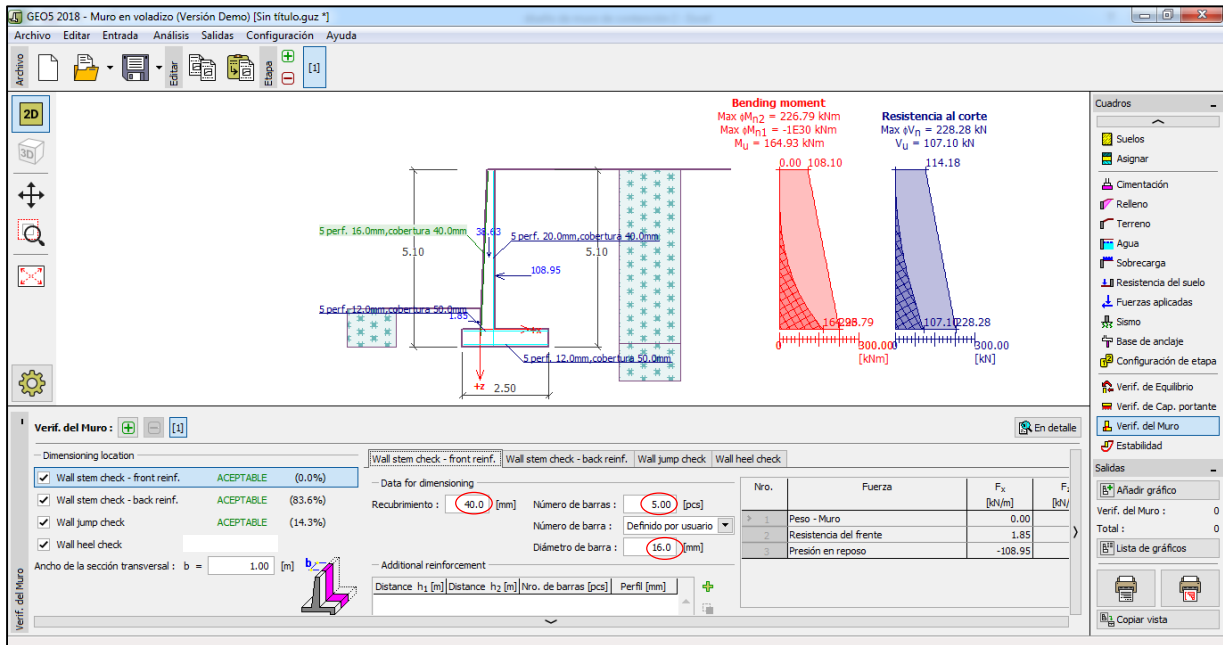
En este paso se muestra el cálculo de todos los datos insertados anteriormente, el cual demuestra que el muro cumple los estándares mínimos ( $FS > 1.50$ ) teniendo como resultado ante el análisis por volteo un valor de y deslizamiento considerándose satisfactorios.



En esta parte se inserta la capacidad portante del terreno ,que se obtiene mediante el estudio de suelo (consorcio integral y asesores) el cual es  $6.03 \text{ kg/cm}^2$  , por ende se verificó la capacidad portante del suelo es aceptable para este tipo de estructura y todas las fuerzas aplicadas a esta.



En la siguiente parte se verifica el refuerzo mínimo de flexión, esta primera etapa consiste en el cálculo de los momentos y los cortantes existentes para calcular el número y diámetro del acero a emplearse en la pantalla del muro con el fin que cumpla con el ACI.



En la siguiente parte se verifica el refuerzo mínimo de flexión, esta primera etapa consiste en el cálculo de los momentos y los cortantes existentes para calcular el número y diámetro del acero a emplearse en la zapata del muro para que cumpla con el ACI.

The screenshot displays the GEOS 2018 software interface. The main window shows a 2D cross-section of a wall foundation with reinforcement details. The wall has a height of 142.60 and a base width of 5.10. Reinforcement includes 5 bars of 16.0mm diameter with 40.0mm cover for the front wall, 5 bars of 20.0mm diameter with 40.0mm cover for the back wall, and 5 bars of 12.0mm diameter with 50.0mm cover for the footing. The footing has a width of 2.50 and a height of 0.15. The soil is represented by a patterned area on the right.

The bottom panel, titled "Verif. del Muro", shows the following data:

- Dimensioning location:
  - Wall stem check - front reinf. **ACEPTABLE** (0.0%)
  - Wall stem check - back reinf. **ACEPTABLE** (83.6%)
  - Wall jump check **ACEPTABLE** (14.3%)
  - Wall heel check
- Data for dimensioning:
  - Recubrimiento: 50.0 [mm]
  - Número de barras: 5.00 [pcs]
  - Número de barra: Definido por usuario
  - Diámetro de barra: 12.0 [mm]
- Reinforcement area:
  - Cant. requerida área de acero: 72.0 mm<sup>2</sup>
  - Área de acero insertada: 565.5 mm<sup>2</sup>

The right sidebar shows a list of "Salidas" (Outputs) with the following values:

Nro.	Fuerza	F <sub>x</sub> [kN/m]	F <sub>y</sub> [kN]
1	Peso - Muro	0.00	
2	Resistencia del frente	6.22	
3	Peso - cuña de tierra	0.00	
4	Presión activa	-0.16	

Additional verification results on the right:

- Verif. de Equilibrio: 0
- Verif. de Cap. portante: 0
- Verif. del Muro: 0
- Total: 0



### 3.7.3 Muro de Gravedad 3.00 m (cruce chacón inferior)

- **Pre dimensionamiento**

$$H = 4.00$$

**E: ESPESOR ZAPATA**

$$0.12H - 0.17H$$

$$4 * 0.12 - 4 * 0.17 \quad \text{Asumir } \mathbf{0.40 \text{ m}}$$

**C: CORONA (Min 0.30m)**

Asumir **0.30 m**

**B: BASE DEL MURO**

$$0.5H - 0.7H$$

$$2.0 - 2.8, \text{ Asumir } \mathbf{2.10 \text{ m}}$$

**S: Inclinación del Muro**

**1/0.02 o 1/50**

Asumir **5:1**

**P: Puntera**

Asumir **0.40 m**

**DF (Min 0.60m)**

Asumir **0.60 m**

DESCRIPCIÓN	VALORES
Altura (h)	4.00m
Espesor Zapata (e)	0.40m
Corona (c)	0.30m
Escarpa (b)	0.40m
Inclinación del muro	5:1
Base del muro (B)	2.10m
Puntera (P)	0.40m
DF	0.60m

## DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD 3.00 M

### DATOS DEL TERRENO

			DESCRIPCIÓN
$\phi =$	32	grados (°)	Angulo de fricción interna
$\gamma_s =$	20.00	KN/m <sup>3</sup>	Peso específico del suelo
$Q_{adm} =$	603	KN/m <sup>2</sup>	Capacidad portante del suelo
$c =$	27	KN/m <sup>2</sup>	Cohesión del suelo
$\alpha =$	0	grados (°)	Angulo del talud del terreno

### DATOS DEL MURO

			DESCRIPCIÓN
$HT =$	4.10	m	Altura total del muro
$B =$	2.10	m	Base del muro
$D =$	1.00	m	Distancia desde la base del muro al T.N
$\gamma_c =$	24	KN/m <sup>3</sup>	Peso específico del concreto
$F'c =$	21	KN/m <sup>2</sup>	Resistencia del concreto
$F_y =$	420	KN/m <sup>2</sup>	Limite de fluencia del acero
$W_s/c =$	2	KN/m <sup>2</sup>	Sobrecarga (viviendas)

#### Coeficiente de presión activa ( $K_a$ )

	Resultado	Unidad
$K_a = \tan^2(45 - \frac{\phi}{2}) =$	0.307	

#### Presión activa de la tierra ( $P_a$ )

	Resultado	Unidad
$P_a = \frac{1 * K_a * \gamma_s * H^2}{2} =$	51.650	KN/m

#### $P_h$ (Presión activa horizontal)

	Resultado	Unidad
$P_v = P_a * \sin(0^\circ)$	0.000	KNm

#### $P_v$ (Presión activa Vertical)

	Resultado	Unidad
$P_h = P_a * \cos(0^\circ)$	51.650	KN/m

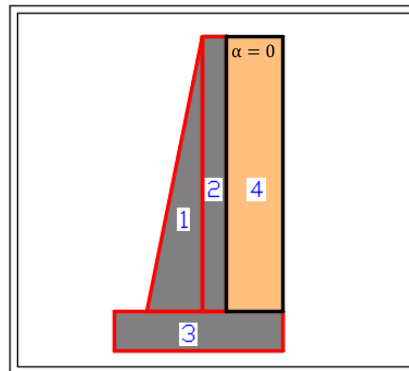


Figura	Volumen		$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	Peso (KN)	Brazo momento en C (m)	M(KN-m)
	Área	Profundidad				
1	1.225	1.00	24.00	29.4	0.88	25.872
2	1.050	1.00	24.00	25.2	1.26	31.752
3	1.050	1.00	24.00	25.2	1.05	26.46
4	2.8	1.00	20.00	56	1.05	58.8
			$P_v =$	0	2.10	0
			$\Sigma V =$	135.8		$\Sigma Mr =$ 142.884

#### Momento del Vuelco

	Resultado	Unidad
$M_o = P_h \left( \frac{Ht}{3} \right) =$	70.5885	KN/m - m

Por lo tanto

#### FACTOR DE SEGURIDAD ANTE EL VUELCO

	Resultado	Estado
$FS(vuelco) = \frac{\Sigma Mr}{M_o} =$	$\frac{142.884}{70.5885}$	2.02 > 1.75 Cumple

#### FACTOR DE SEGURIDAD ANTE DESLIZAMIENTO

	Resultado	Estado
$FS(desliz) = \frac{(\Sigma V) * \tan(K1 * \Phi) + B(k2 * c) + Pp}{Pa * \cos\alpha}$	5.20	> 1.5 Cumple

\* Nota : considerar ,  $K1 = K2 = 2/3$

$Pp = \frac{1 * Kp * \gamma s * D^2}{2} + 2 * c * \sqrt{Kp * D} =$	<b>129.974</b>
$Kp = tg2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) =$	<b>3.255</b>
D =	1.00 m

EXCENTRICIDAD					
$e = \frac{B}{2} - \frac{\sum Mr - Mo}{\sum V} =$	$\frac{2.10}{2} - \frac{19.98 - 6.55}{14.79} =$	<b>0.5176</b>	$< \frac{B}{6} =$	<b>0.350</b>	<b>Cumple</b>

FALLA DE LA CAPACIDAD DE CARGA			
$q(\text{punta- talón}) = \frac{\sum V}{B} \left( 1 + o - \frac{6e}{B} \right) =$	$\frac{14.59}{2.10} * \left( 1 + \frac{6(0.129)}{2.10} \right) =$	160.3055	Punta
	$\frac{14.59}{2.10} * \left( 1 - \frac{6(0.129)}{2.10} \right) =$	-30.97218	Talón

MAXIMA CAPACIDAD DE CARGA		
$qu = CncFcdFci + qNqFqdFqi + \frac{1}{2} \gamma s * B' NyFydFyi$	Resultado	Unidad
	<b>874.237</b>	KN/m2
	Resultado	Unidad
$q = \gamma * D =$	<b>20.00</b>	KN/m2
$B' = B - 6e =$	<b>-1.006</b>	m
$Fqd = 1 + 2tan\Phi(1 - sen\Phi)^2 \left( \frac{D}{B'} \right) =$	<b>1.4196</b>	
$Fcd = Fqd - \frac{1 - Fqd}{Nctan\Phi'} =$	<b>1.4385</b>	
$Fyd = 1$	<b>1</b>	
$Fci = Fqi = \left( 1 - \frac{\psi^\circ}{90^\circ} \right)^2$	<b>0.590</b>	
$\psi = tan^{-1} \frac{Pa \cos\alpha}{\sum V}$	<b>20.8900</b>	grado (sexta)
$Fyi = \left( 1 - \frac{\psi^\circ}{\Phi} \right)^2$	<b>0.12054</b>	

Por lo tanto :

$FS (\text{capacidad de carga}) = \frac{qu}{qpunta} = \frac{874.237}{110.305} =$	<b>5.45357</b>	<b>&gt; 3 Cumple</b>
--	----------------	----------------------

Dato:

Nc	Nq	Ny
35.49	23.18	30.22

Nota: cuadro 16.2 ,Libro M.Das Braja . que tiene por titulo Fundamentos de Ingenieria Geotécnica

**DISEÑO SISMICO DEL MURO DE GRAVEDAD**

DATOS DEL TERRENO			DESCRIPCIÓN
$\Phi =$	32	grados (°)	Angulo de fricción interna
$\delta = \Phi/2 =$	16	grados (°)	Angulo fricción muro y suelo
$\theta =$	0		Ángulo que forma la pared interior del muro con la vertical
$K_h =$	0.237		Constante sismico horizontal
$K_v =$	0.158		Constante sismico vertical , 2/3(Kh)
$\psi = \text{atan}\left(\frac{K_h}{1-K_v}\right)$	13.923		
$\theta = \text{atan}(\theta)$	0		Ángulo que forma la superficie del suelo con la horizontal
$\gamma =$	2.00	Tn/m3	Peso especifico del suelo
Ht =	4.10	m	Altura Total del muro

**Empuje Activo de Coulomb**

	Resultado	Unidad
$K_a = \frac{\cos(\Phi - \theta - \psi)^2}{\cos(\psi) \cdot \cos(\Phi)^2 \cdot \cos(\delta + \theta + \psi)^2 \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \Phi) \cdot \sin(\Phi - \beta - \psi)}{\cos(\delta + \Phi + \psi) \cdot \cos(\beta - \theta)^2}} \right]}$	0.1445	
$P_a = \frac{1}{2} K_a \cdot \gamma \cdot H^2$	2.429	Ton

**Empuje Activo Total**

$\psi = \text{atan}\left(\frac{K_h}{1-K_v}\right)$	13.923		
$K_{ae} = \frac{\cos(\Phi - \theta - \psi)^2}{\cos(\psi) \cdot \cos(\Phi)^2 \cdot \cos(\delta + \theta + \psi)^2 \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \Phi) \cdot \sin(\Phi - \beta - \psi)}{\cos(\delta + \Phi + \psi) \cdot \cos(\beta - \theta)^2}} \right]}$	0.289		
$P_{ae} = \frac{1}{2} K_{ae} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot (1 - K_v)m$	4.091	Ton	

**Empuje Activo Sismico y su posición**

Ecuación	Resultado	Unidad
$\Delta P_{ae} = P_{ae} - P_a$	1.661	Ton

**El momento Volcante**

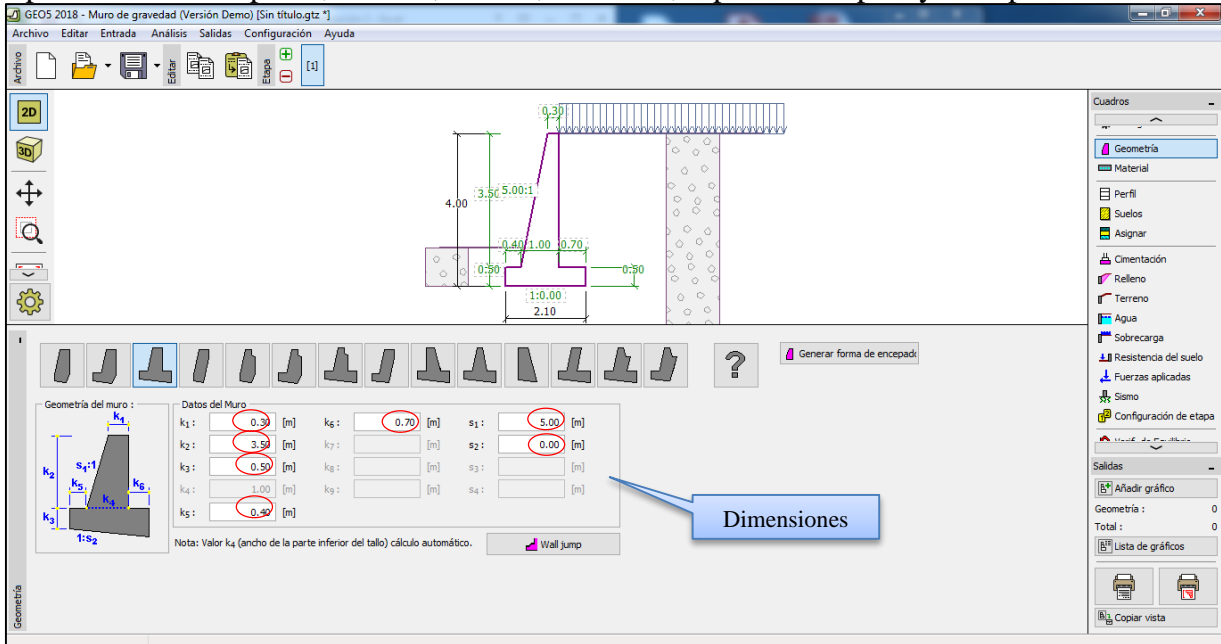
Ecuación	Resultado	Unidad
$M = P_a \frac{H}{3} + \Delta P_{ae}(0.6 H)$	7.407	Ton-m

$M_r > M_{vs} = 6.96 \text{ Tn-m} > 1.91 \text{ Tn-m}$

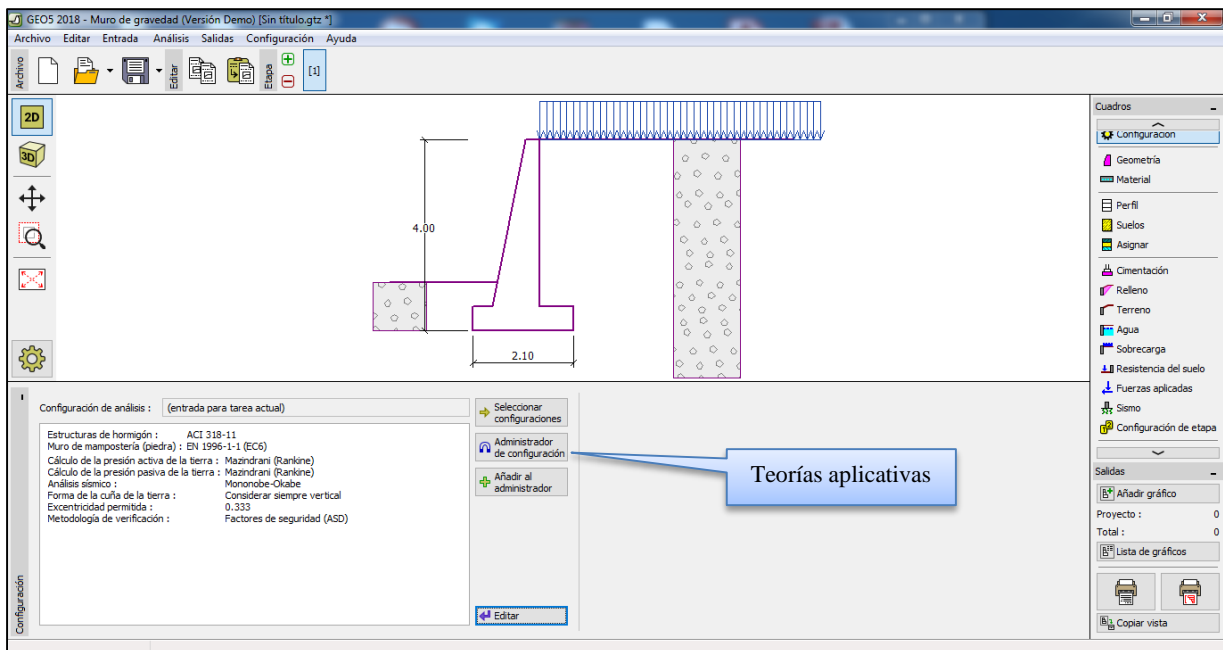
$6.96 / 2.75 =$	1.929	> 1.25	Cumple
-----------------	-------	--------	--------

### 3.7.3.1 Análisis muro 3 (cruce chacón inferior) geo 5

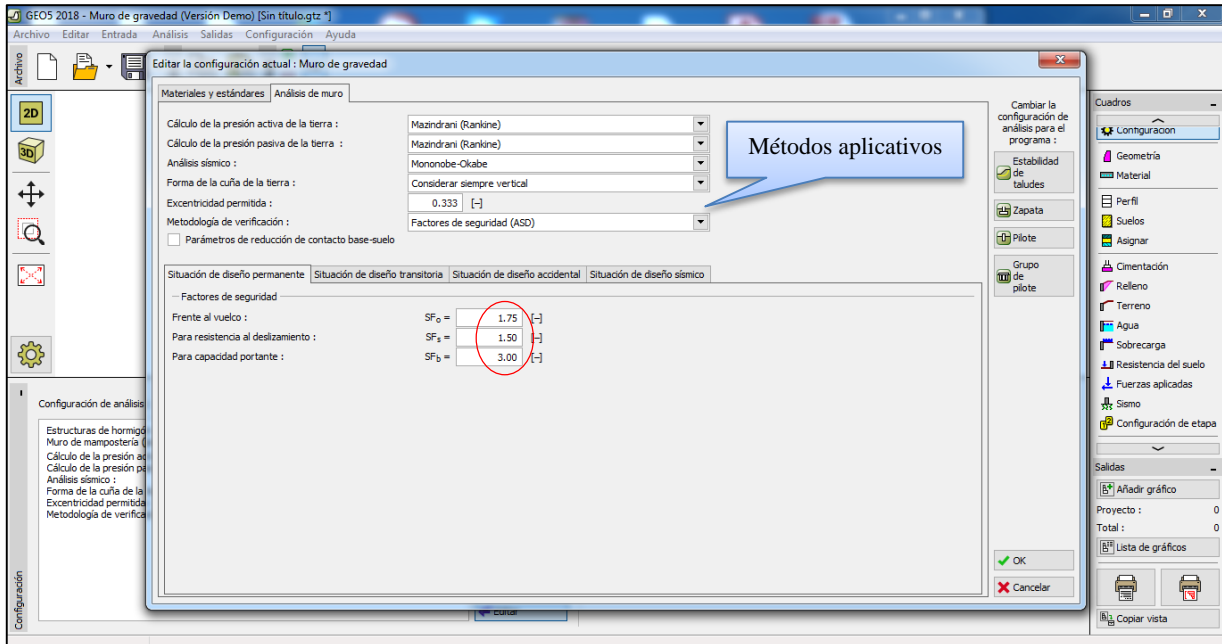
En el Pre dimensionamiento del muro 3 se toma en cuenta los parámetros ya establecidos para poder determinar las medidas de los componentes del muro de gravedad. Se tomó en cuenta las fichas técnicas obtenidas de la observación en campo, obteniéndose 3.00m hasta la rasante de la base del terreno y se adiciona 1.00m de DF y el ancho de zapata. A partir de la altura se puede calcular la punta, el talón, la base, la corona, espesor de zapata y escarpa.



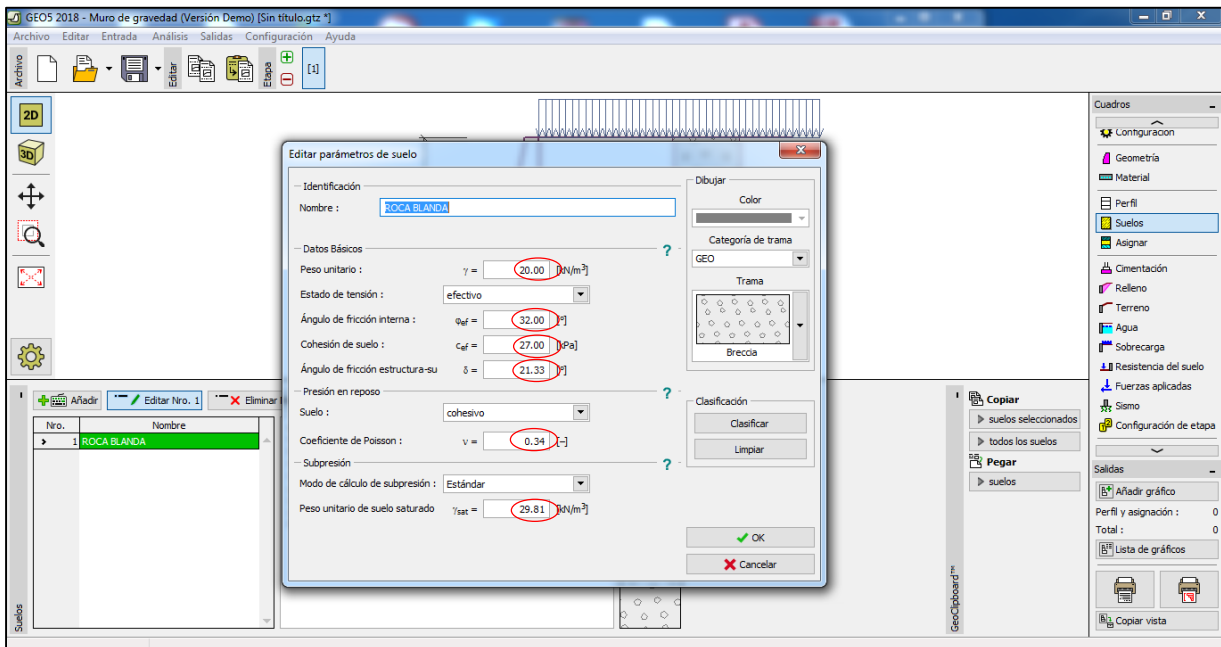
En este paso se configura todas las teorías relacionadas al diseño de muro de contención tales como la teoría de coulomb, Rankine, la excentricidad y la metodología de verificación que en este caso es de factor de seguridad.



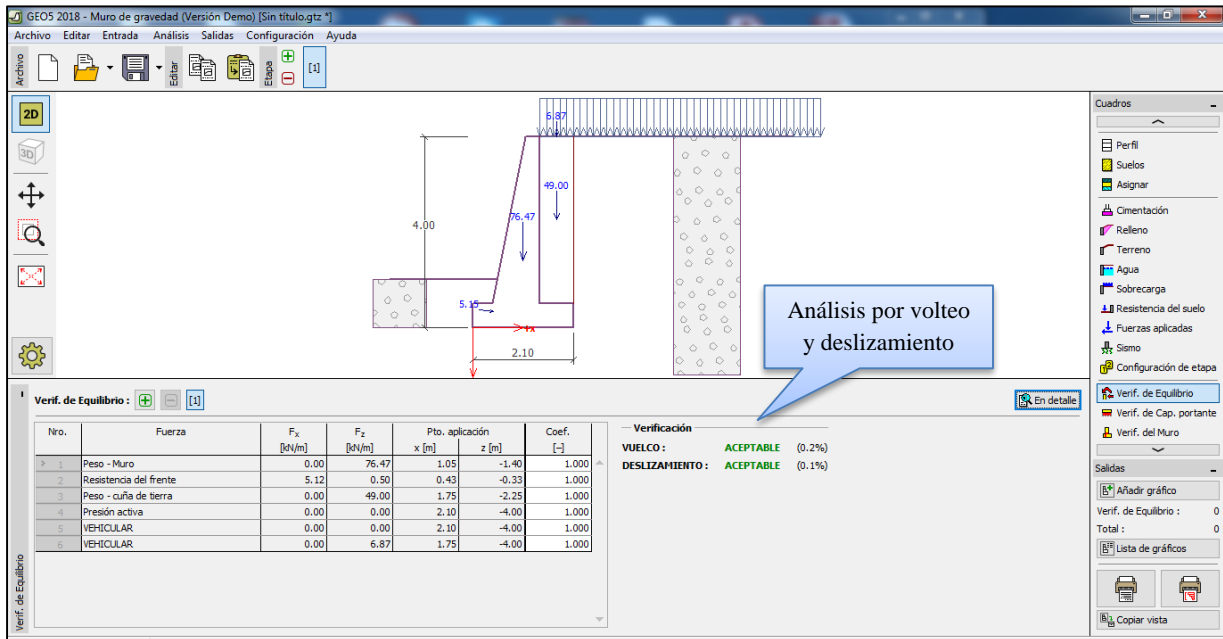
Este paso consiste en configurar el tipo de análisis de acuerdo a las teorías aplicadas al diseño del muro de contención (método de Rankine y excentricidad, etc), Por otro lado la metodología de verificación fue la de factores de seguridad ante volteo ( $FS > 1.75$ ), deslizamiento ( $FS > 1.50$ ) y capacidad portante ( $FS > 3.00$ )



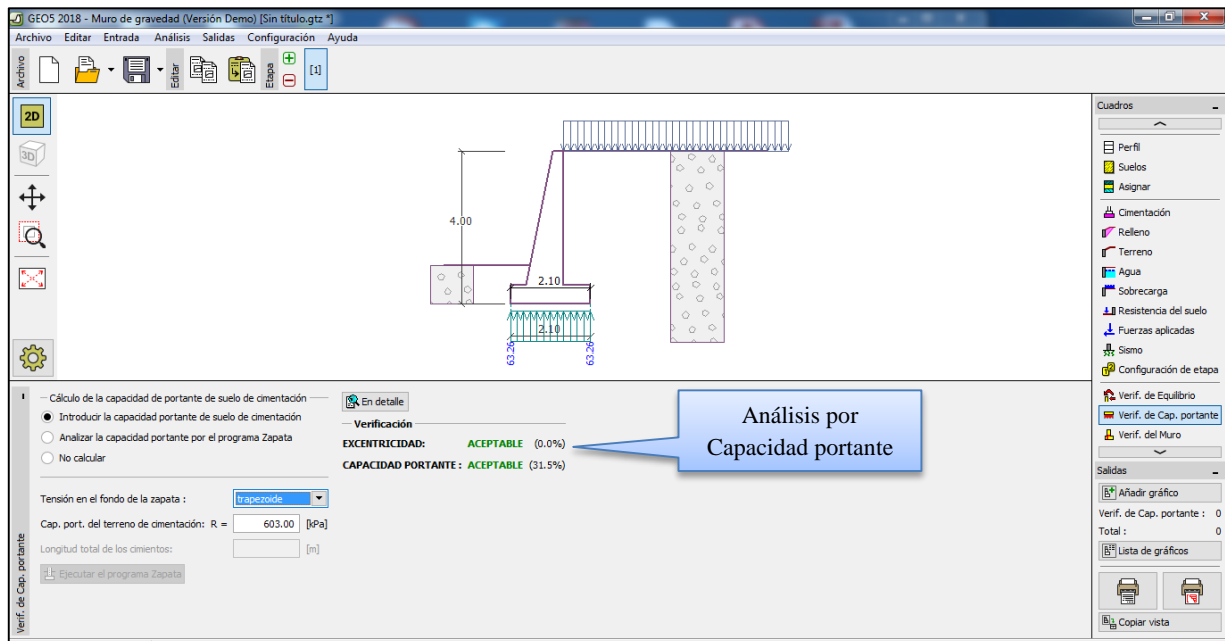
En esta parte se inserta los valores de parámetro de cohesión, Angulo de fricción interna y el peso específico del suelo los cuales son obtenidos del estudio de mecánica de suelos, por otro lado se coloca el coeficiente de poisson (parámetro elástico que indica la deformación de un material) y el el peso unitario del suelo saturado ( $\gamma_{\text{suelo}} + \gamma_{\text{agua}} = \gamma_{\text{suelo saturado}}$ ).



Esta parte indica el análisis de todos los datos insertados anteriormente, el cual se verifico que el momento por deslizamiento y momento por vuelco es menor que los momentos resistentes del terreno y estructura, por lo que es aceptable para su diseño.



En esta parte se analiza la verificación por capacidad admisible del suelo hacia la estructura (muro de contención), el análisis resulto ser satisfactoria al superar el factor de seguridad mínimo que es 1.5 según el reglamento Nacional de Edificaciones E-0.50m para suelos y cimentaciones



En este paso se observa los valores calculados por el programa Geo5; en la verificación de excentricidad permitida se obtuvo 0.00 de los 0.333 permitidos. En la verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata siendo el  $F_s=9.52 > 3.00$  se demuestra que supera al mínimo establecido.

**Verif. de Cap. portante**

**Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata**

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	-40.16	132.85	-5.12	0.000	63.26

**Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata**

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	-40.16	132.85	-5.12

**Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación**  
Tensión en el fondo de la zapata : trapecoidal

**Verificación de excentricidad**  
Máx. excentricidad de fuerza normal  $e = 0.000$   
Máxima excentricidad permitida  $e_{aliv} = 0.333$   
Excentricidad de la fuerza normal **ES SATISFACTORIA**

**Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata**  
Máx. tensión en el fondo de la zapata  $\sigma = 63.26$  kPa  
Capacidad portante del terreno de cimentación  $R_d = 603.00$  kPa  
Factor de seguridad  $= 9.53 > 3.00$   
Capacidad portante del terreno de cimentación **ES SATISFACTORIA**

**Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación ES SATISFACTORIA**

**Factor de seguridad**

En esta parte se verifican las juntas constructivas del muro de gravedad, por flexión y presión. El cual se considera aceptable según el análisis en el programa computacional Geo5

**Verif. del Muro**

Diagrama de la sección crítica del muro de gravedad con una junta constructiva a 0.10 m del borde superior.

Nro.	Fuerza	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	Pto. aplicación x [m]	z [m]	Coef. [-]
1	Peso - Muro	0.00	0.70	0.16	-0.05	1.000
2	Presión activa	0.00	0.00	0.32	-0.10	1.000
3	VEHICULAR	0.00	0.00	0.32	-0.10	1.000

**Verificación de la junta constructiva 0.10 m**

**CORTE:** ACEPTABLE (0.0%)  
**FLEXIÓN + PRESIÓN:** ACEPTABLE (0.5%)  
**FLEXIÓN:** ACEPTABLE (3.1%)



### 3.7.4 Muro de Gravedad 3.00 m (cruce chacón inferior)

$H = 2.50$

#### E: ESPESOR ZAPATA

$0.12H - 0.17H$

$2.90 * 0.12 - 2.90 * 0.17$  Asumir **0.40 m**

#### C: CORONA (Min 0.30m)

Asumir **0.30 m**

#### B: BASE DEL MURO

$0.5H - 0.7H$

$1.25 - 1.75$ , Asumir **1.60 m**

#### S: Inclinación del Muro

**1/0.02 o 1/50**

Asumir **5:1**

#### P: Puntera

Asumir **0.40 m**

#### DF (Min 0.90m)

Asumir **0.90 m**

DESCRIPCIÓN	VALORES
Altura (h)	2.50m
Espesor Zapata (e)	0.40m
Corona (c)	0.30m
Escarpa (b)	0.40m
Inclinación del muro	5:1
Base del muro (B)	1.60m
Puntera (P)	0.40m

## DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD 2.00 M

DATOS DEL TERRENO	DESCRIPCIÓN
-------------------	-------------

Φ =	32	grados (°)	Angulo de fricción interna
ys =	20.00	KN/m3	Peso específico del suelo
Qadm =	603	KN/m2	Capacidad portante del suelo
c	27	KN/m2	Cohesión del suelo
α	0	grados (°)	Angulo del talud del terreno

DATOS DEL MURO	DESCRIPCIÓN
----------------	-------------

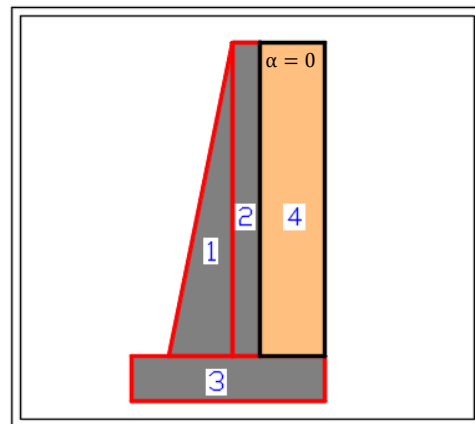
HT =	2.90	m	Altura total del muro
B =	1.60	m	Base del muro
D =	0.90	m	Distancia desde la base del muro al T.N
yc =	24	KN/m3	Peso específico del concreto
F'c =	21	KN/m2	Resistencia del concreto
F'y =	420	KN/m2	Limite de fluencia del acero
Ws/c =	2	KN/m2	Sobrecarga (viviendas)

Coeficiente de presión activa (Ka)		
	Resultado	Unidad
$Ka = \operatorname{tg}^2\left(45 - \frac{\Phi}{2}\right) =$	0.307	

Presión activa de la tierra (Pa)		
	Resultado	Unidad
$Pa = \frac{1 * Ka * ys * H^2}{2} =$	25.840	KN/m

Ph (Presión activa horizontal)		
	Resultado	Unidad
$Pv = Pa * \operatorname{sen}(0^\circ)$	0.000	KNm

Pv (Presión activa Vertical)		
	Resultado	Unidad
$Ph = Pa * \operatorname{cos}(0^\circ)$	25.840	KN/m



1.75      0.425

Figura	Volumen		γ (KN/m3)	Peso (KN)	Brazo momento en C (m)	M(KN-m)
	Área	Profundidad				
1	0.50	1.00	24.00	12	0.67	8.04
2	0.750	1.00	24.00	18	0.95	17.1
3	0.640	1.00	24.00	15.36	1.35	20.736
4	1.25	1.00	20.00	25	0.80	20
			Pv =	0	1.60	0
			ΣV =	70.36		ΣMr = 65.876

Momento del Vuelco		
	Resultado	Unidad
$Mo = Ph \left(\frac{Ht}{3}\right) =$	24.9791	KN/m - m

Por lo tanto

0.20833333

FACTOR DE SEGURIDAD ANTE EL VUELCO					
$FS(vuelco) = \frac{\sum Mr}{Mo} =$		Resultado	Estado		
		65.876	2.64	> 1.75 Cumple	
		24.9791			

FACTOR DE SEGURIDAD ANTE DESLIZAMIENTO		
	Resultado	Estado
$FS(desliz) = \frac{(\sum V) * \tan(K1 * \Phi) + B(k2 * c) + Pp}{Pa * \operatorname{cosa}}$	3.973	> 1.5 Cumple

\* Nota : considerar , K1= K2 = 2/3

$Pp = \frac{1 * Kp * \gamma s * D^2}{2} + 2 * c * \sqrt{Kp * D} =$	<b>106.328</b>
$Kp = tg^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) =$	<b>3.255</b>
D =	0.90 m

EXCENTRICIDAD					
$e = \frac{B}{2} - \frac{\sum Mr - Mo}{\sum V} =$	$\frac{1.60}{2} - \frac{69.60 - 16.003}{76.14} =$	<b>0.2187</b>	$< \frac{B}{6} =$	<b>0.267</b>	<b>Cumple</b>

FALLA DE LA CAPACIDAD DE CARGA			
$q(\text{punta- talón}) = \frac{\sum V}{B} \left( 1 + o - \frac{6e}{B} \right) =$	$\frac{76.14}{1.60} * \left( 1 + \frac{6(0.096)}{1.60} \right) =$	80.0479	Punta
	$\frac{76.14}{1.60} * \left( 1 - \frac{6(0.096)}{1.60} \right) =$	7.90212	Talón

MAXIMA CAPACIDAD DE CARGA		
$qu = CncFcdFci + qNqFqdFqi + \frac{1}{2} \gamma s * B' N \gamma F \gamma d F \gamma i$	Resultado	Unidad
	<b>1273.68</b>	KN/m2
$q = \gamma * D =$	Resultado	Unidad
	<b>18.00</b>	KN/m2
$B' = B - 6e =$	<b>0.288</b>	m
$Fqd = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \left( \frac{D}{B'} \right) =$	<b>1.220</b>	
$Fcd = Fqd - \frac{1 - Fqd}{N \tan \Phi'} =$	<b>1.229</b>	
$F \gamma d = 1$	<b>1</b>	
$Fci = Fqi = \left( 1 - \frac{\psi^\circ}{90^\circ} \right)^2$	<b>0.710</b>	
$\psi = \tan^{-1} \frac{Pa \cos \alpha}{\sum V}$	<b>14.1550</b>	grado (sex)
$F \gamma i = \left( 1 - \frac{\psi^\circ}{\Phi} \right)^2$	<b>0.3109</b>	

Por lo tanto :

$FS (\text{capacidad de carga}) = \frac{qu}{qpunta} = \frac{1273.68}{80.04} =$	<b>15.911</b>	<b>&gt; 3 Cumple</b>
--	---------------	----------------------

Dato:

Nc	Nq	Ny
35.49	23.18	30.22

Nota: cuadro 16.2 ,Libro M.Das Braja . que tiene por titulo Fundamentos de Ingenieria Geotécnica

**DISEÑO SISMICO DEL MURO DE GRAVEDAD**

DATOS DEL TERRENO			DESCRIPCIÓN
$\Phi =$	32	grados (°)	Angulo de fricción interna
$\delta = \Phi/2 =$	16	grados (°)	Angulo fricción muro y suelo
$\theta =$	0		Ángulo que forma la pared interior del muro con la vertical
$K_h =$	0.237		Constante sismico horizontal
$K_v =$	0.158		Constante sismico vertical , 2/3(Kh)
$\psi = \text{atan} \left( \frac{K_h}{1-K_v} \right)$	13.923		
$\beta = \text{atan} (\theta)$	0		Ángulo que forma la superficie del suelo con la horizontal
$\gamma =$	2.00	Tn/m3	Peso especifico del suelo
Ht =	2.85	m	Altura Total del muro

**Empuje Activo de Coulomb**

	Resultado	Unidad
$K_a = \frac{\cos(\Phi - \theta - \psi)^2}{\cos(\psi) * \cos(\Phi)^2 * \cos(\delta + \theta + \psi)^2 \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \Phi) * \sin(\Phi - \beta - \psi)}{\cos(\delta + \Phi + \psi) * \cos(\beta - \theta)}} \right]}$	0.1445	
$P_a = \frac{1}{2} K_a * \gamma * H^2$	1.1737	Ton

**Empuje Activo Total**

$\psi = \text{atan} \left( \frac{K_h}{1-K_v} \right)$	13.923	
	Resultado	Unidad
$K_{ae} = \frac{\cos(\Phi - \theta - \psi)^2}{\cos(\psi) * \cos(\Phi)^2 * \cos(\delta + \theta + \psi)^2 \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \Phi) * \sin(\Phi - \beta - \psi)}{\cos(\delta + \Phi + \psi) * \cos(\beta - \theta)}} \right]}$	0.289	
$P_{ae} = \frac{1}{2} K_{ae} * \gamma * H^2 * (1 - K_v)m$	1.9765	Ton

**Empuje Activo Sismico y su posición**

Ecuación	Resultado	Unidad
$\Delta P_{ae} = P_{ae} - P_a$	0.8028	Ton

**El momento Volcane**

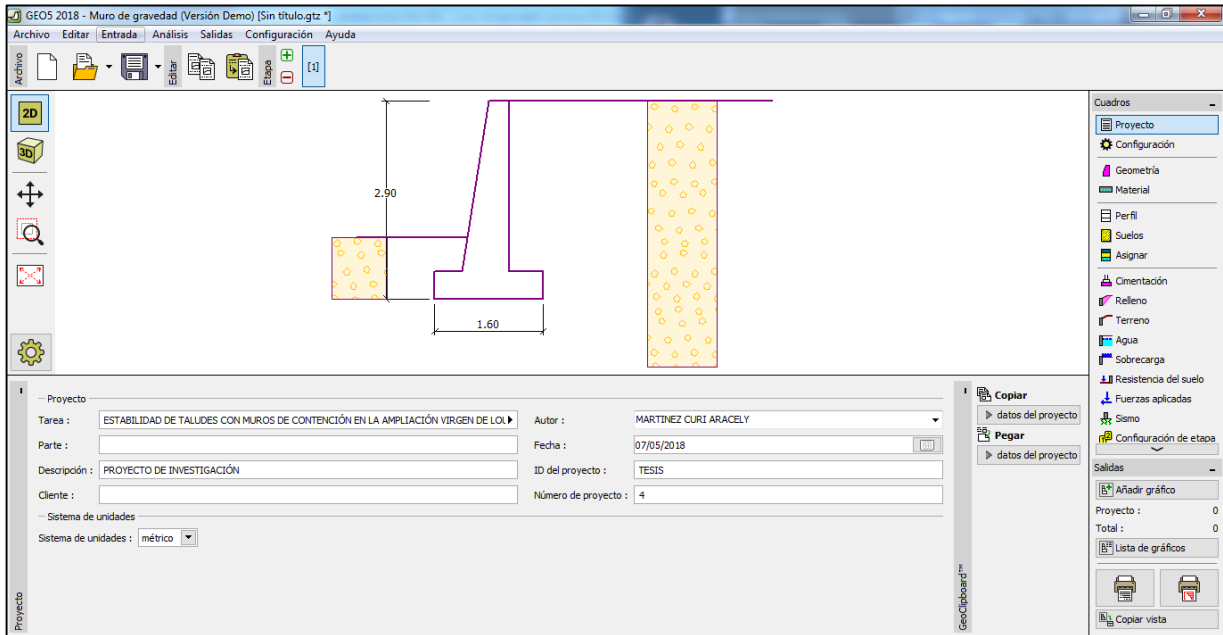
Ecuación	Resultado	Unidad
$M = P_a \frac{H}{3} + \Delta P_{ae} (0.6 H)$	2.4878	Ton-m

**$M_r > M_{vs} = 6.58 \text{ Tn-m} > 2.48 \text{ Tn-m}$**

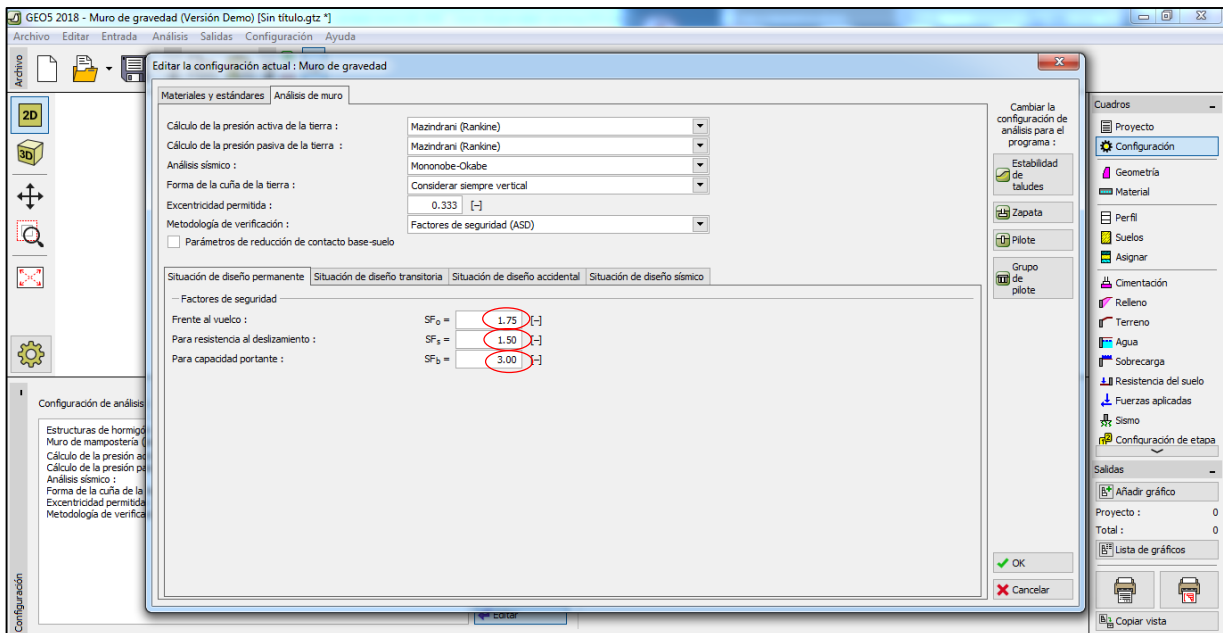
<b>6.58/ 1.91 =</b>	<b>2.6479</b>	<b>&gt; 1.25</b>	<b>Cumple</b>
---------------------	---------------	------------------	---------------

### 3.7.4.1 Muro de Gravedad 2.00 m (C.A S/N)

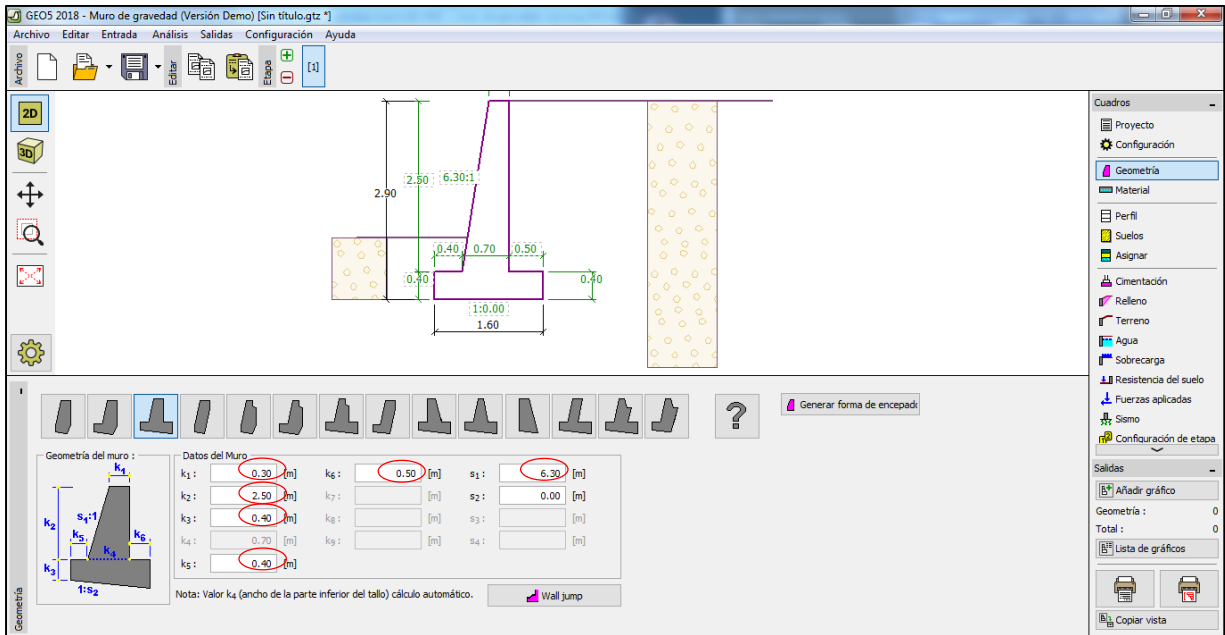
Datos generales del Proyecto:



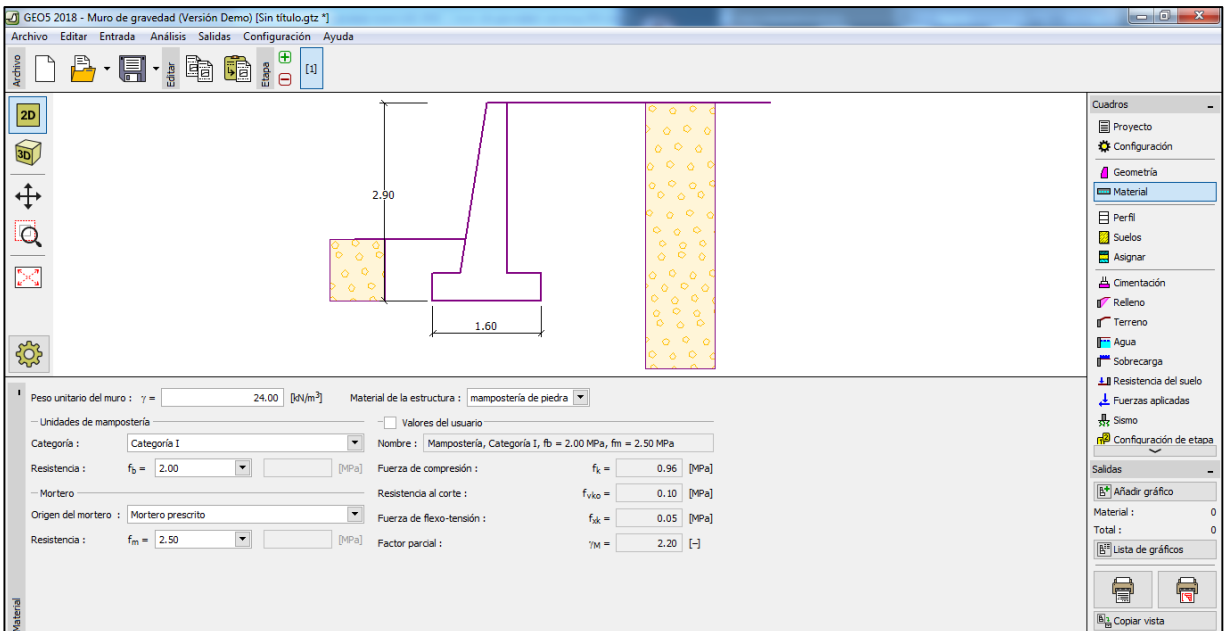
En esta etapa se coloca los factores de seguridad por volteo, deslizamiento y por capacidad portante del terreno el cual está dada según el Reglamento Nacional de Edificaciones.



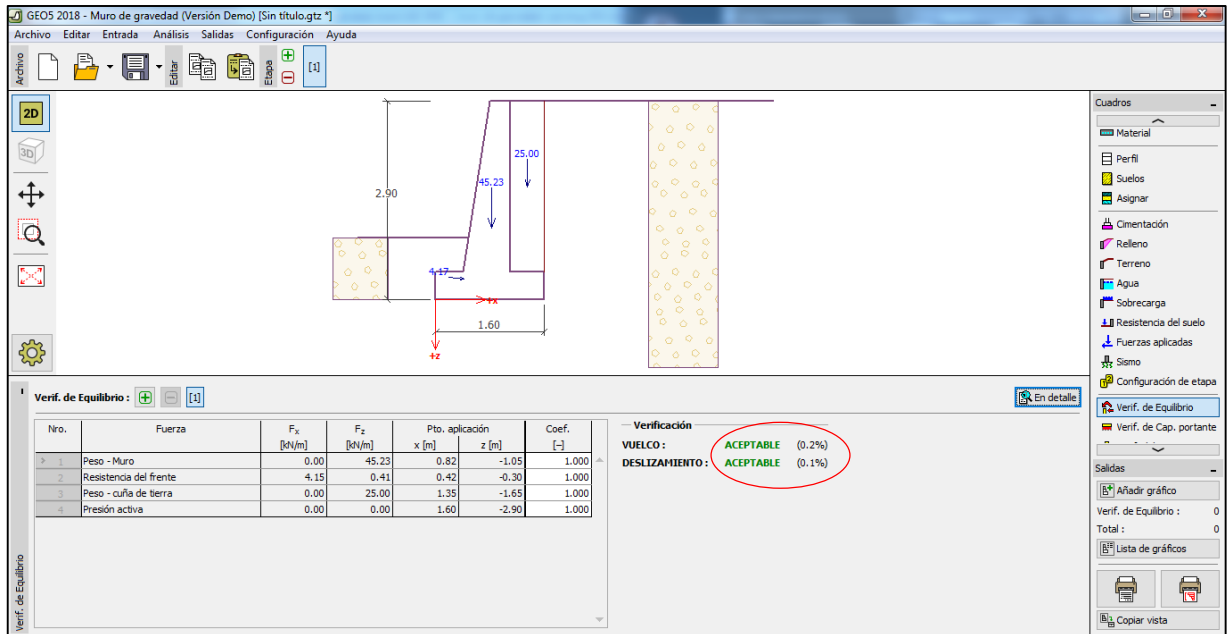
Se tomó en cuenta las fichas técnicas realizadas en campo, el cual se determinó 2.00m hasta la rasante del terreno, sin embargo en este análisis computacional se aumentará 0.90 m del DF y el ancho de la zapata.



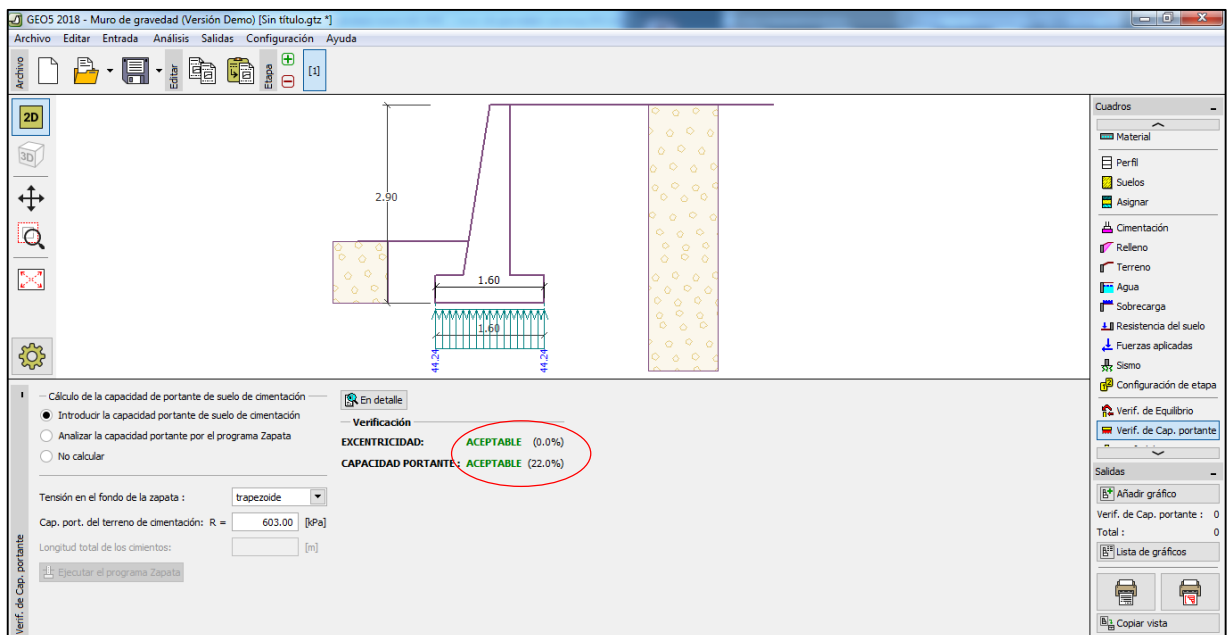
El muro diseñado de 2 m es en su totalidad de mampostería, ya que solo cumple la función de retención de suelos ante posibles deslizamientos de material suelto, por ende se indican las propiedades de las rocas a emplearse en el concreto ciclópeo.



En esta parte se muestra que las dimensiones dadas para el muro de gravedad de 2.00 m cumple con los requerimientos mínimos de la norma , por ende el factor de seguridad ante el vuelco y ante el deslizamiento son aceptables.



En esta parte se verifica si la capacidad portante del terreno de fundación soportará toda la estructura y su sufra un excesivo asentamiento. Entonces se verifica que es satisfactoria la verificación.



Por lo tanto se comprueba en su totalidad que el muro de 2.00 diseñado a sido verificado ante deslizamiento, capacidad portante y vuelco; cumpliendo así los requerimientos dados en el Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.50

The screenshot displays the GEO5 2018 software interface for gravity wall design. The central diagram shows a wall with a height of 2.90m, a base width of 1.32m, and a footing width of 1.60m. The results table below the diagram provides the following data:

Nro.	Fuerza	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	Pto. aplicación		Coef.
				x [m]	z [m]	
1	Peso - Muro	0.00	29.88	0.43	-1.08	1.000
2	Resistencia del frente	1.27	0.39	0.03	-0.17	1.000
3	Presión activa	0.00	0.00	0.70	-2.50	1.000

Verification results for the wall section:

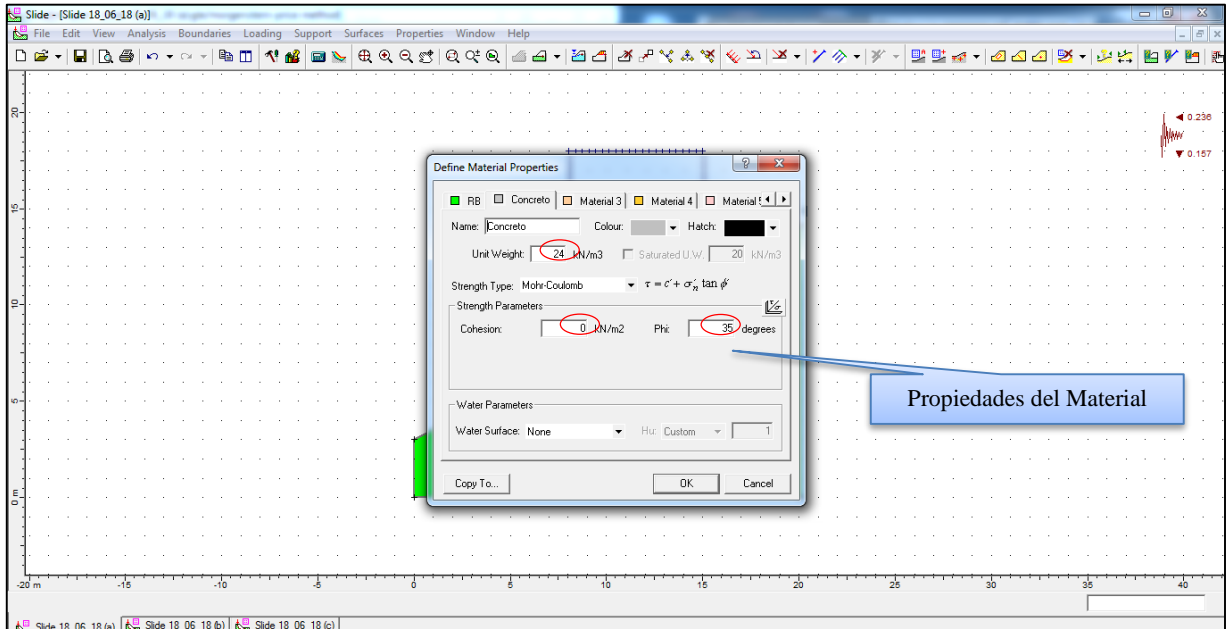
- SECCIÓN CRÍTICA: Verificación del espaldón del muro
- No considerar la fuerza tensora en mamposterías.
- Verificación del espaldón del muro:
  - CORTE: ACEPTABLE (3.4%)
  - FLEXIÓN + PRESIÓN: ACEPTABLE (13.3%)
  - FLEXIÓN: ACEPTABLE (28.0%)



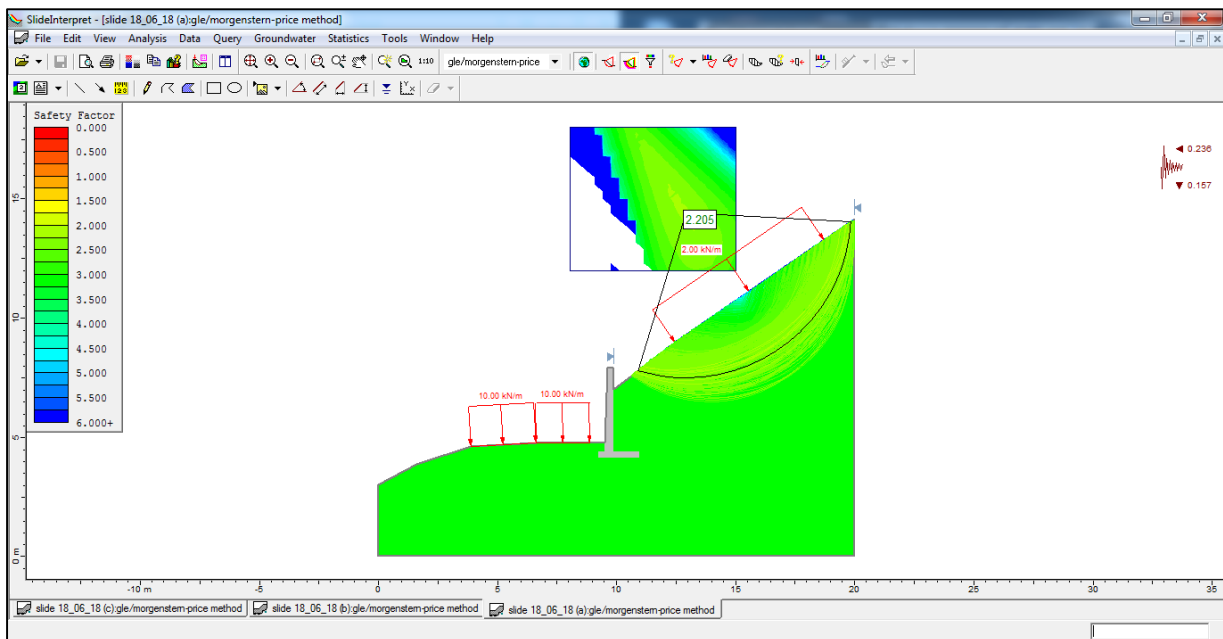
### 3.8 Estabilidad de taludes con muros de contención:

#### 3.8.1 Talud y muro 1 zona agropecuaria

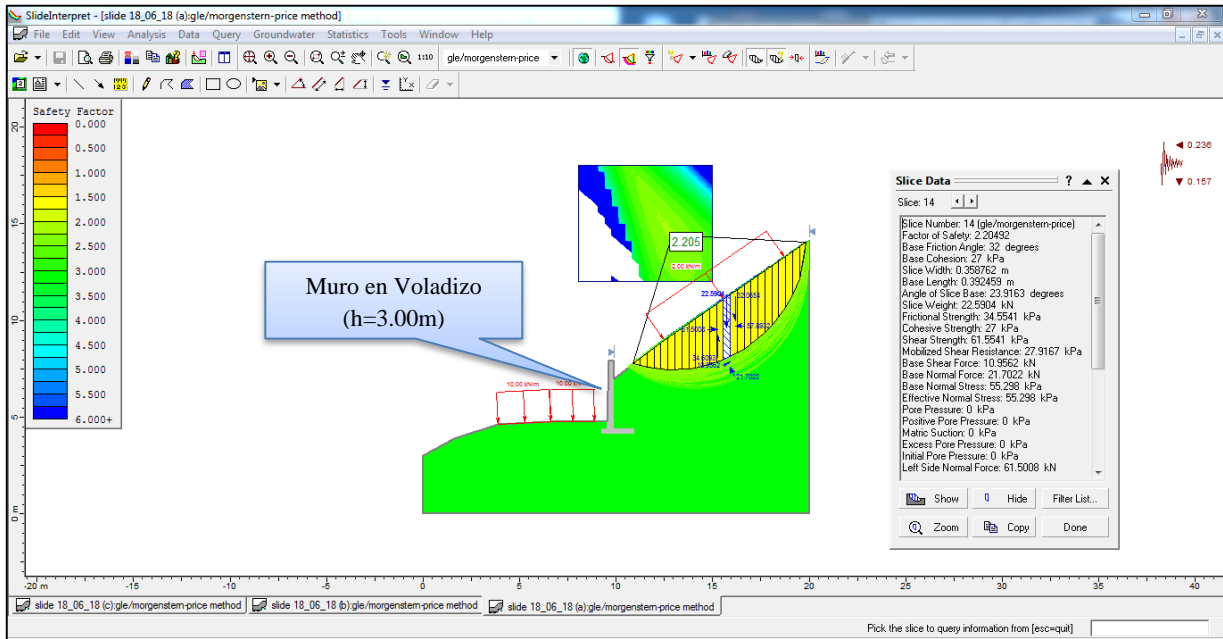
Este análisis consiste en la inserción del muro de contención ya diseñado anteriormente para aplicar como técnica en el talud inestable, por ello se configuraron las propiedades del concreto armado (peso específico cohesión y Angulo de fricción interna).



En esta imagen se muestra que el talud es estable ya que el factor de seguridad es igual a **2.206** cumpliendo con el mínimo que es 1.5; Entonces la técnica empleada (Dovelas y de GLE) es conforme.

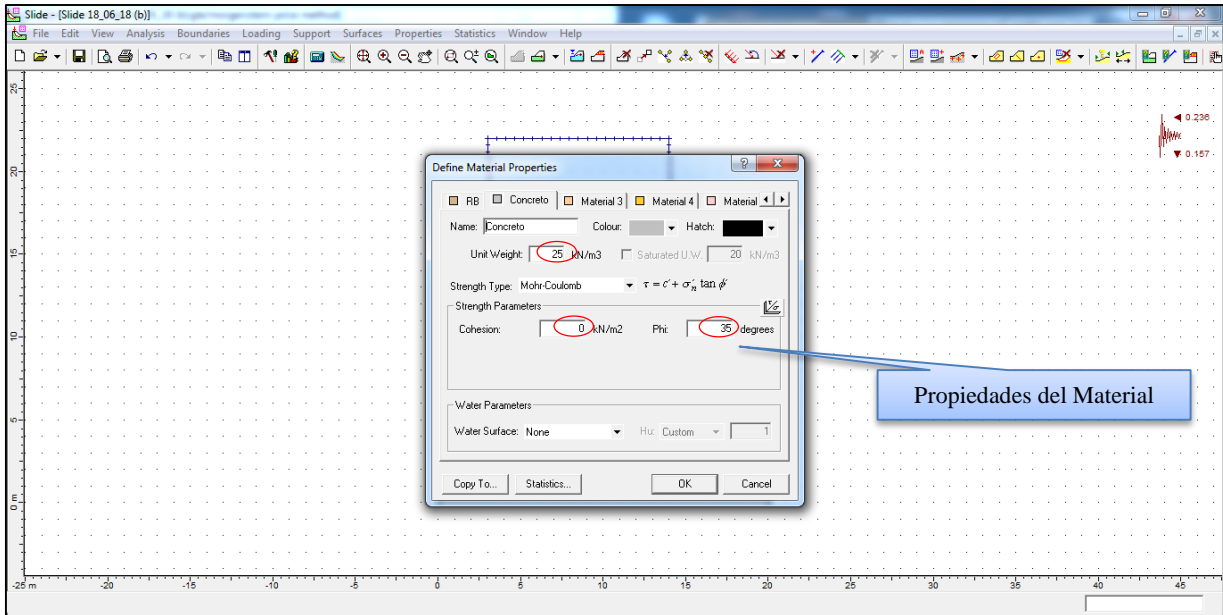


Esta imagen muestra la técnica de dovelas aplicada para el análisis, las sobrecargas aplicadas en el talud como la de vehicular y viviendas. Por otro lado se muestra la técnica aplicada (muros de contención) colocada en la pendiente más notoria de talud, aumentado el Factor de seguridad.

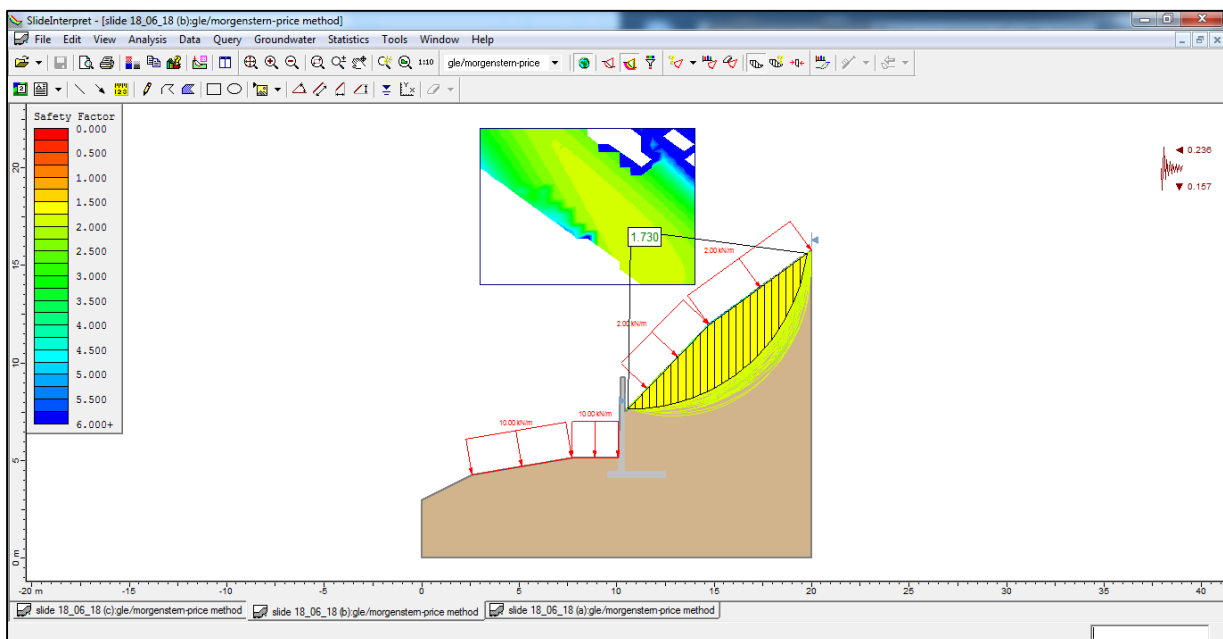


### 3.8.2 Talud y muro 2 cruce chacón superior

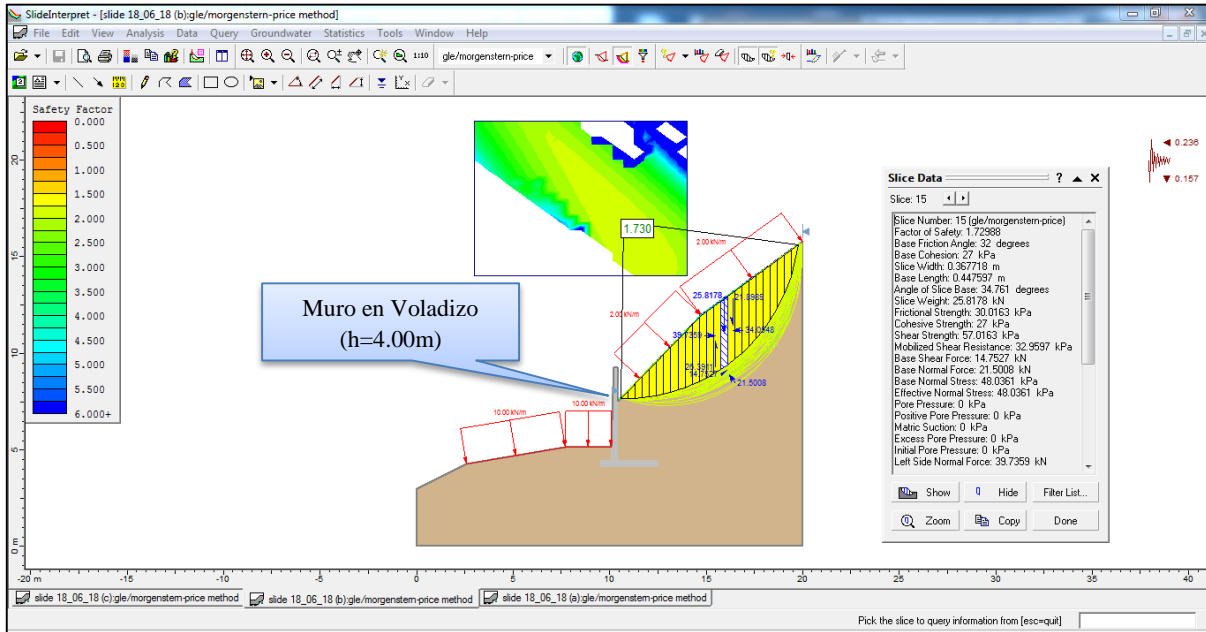
Este paso consiste en configurar las características del concreto armado (peso específico, parámetro de cohesión y Angulo de fricción interna).



En esta imagen se muestra que el talud es estable ya que el factor de seguridad es igual a **1.73** cumpliendo con el mínimo que es 1.5; Entonces la técnica empleada es conforme.

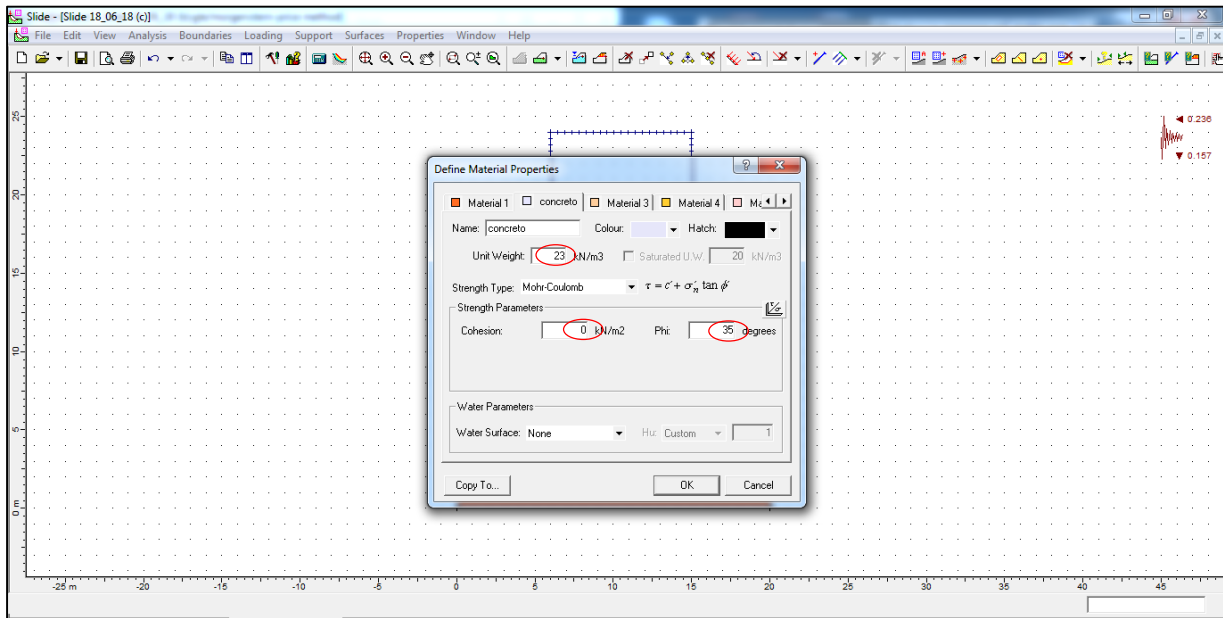


Esta imagen muestra la técnica de dovelas aplicada para el análisis, las sobrecargas aplicadas en el talud como la de vehicular y viviendas. Por otro lado se muestra la técnica aplicada (muros de contención) colocada en la pendiente más notoria de talud, aumentado el Factor de seguridad.

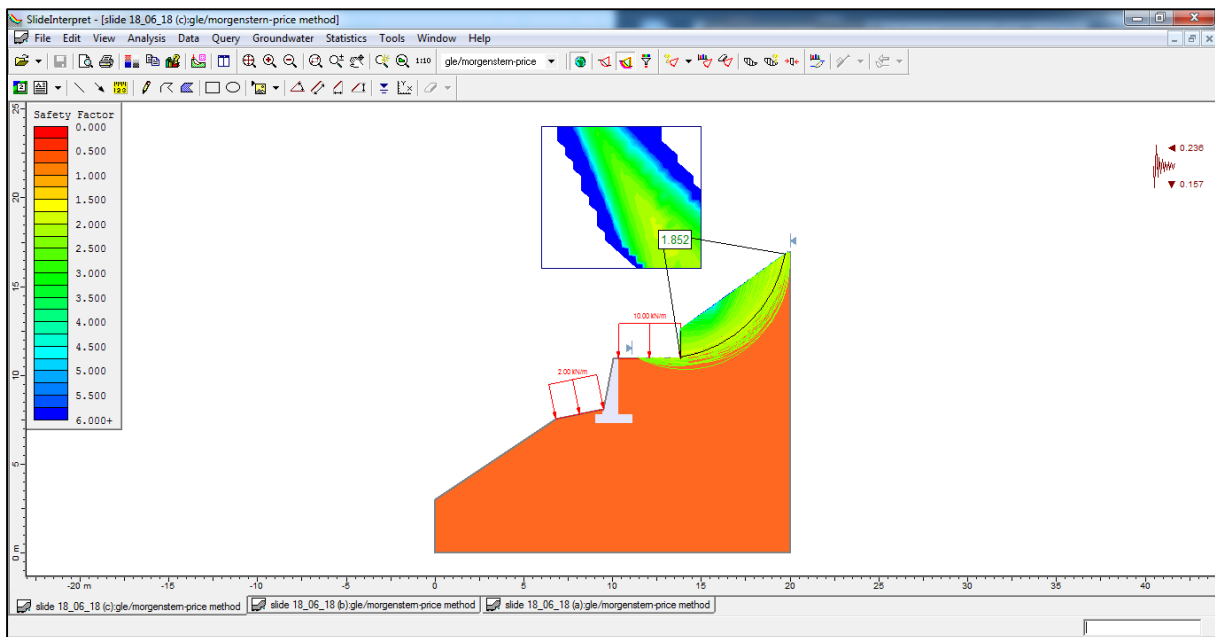


### 3.8.3 Talud y muro 3 cruce Chacón inferior

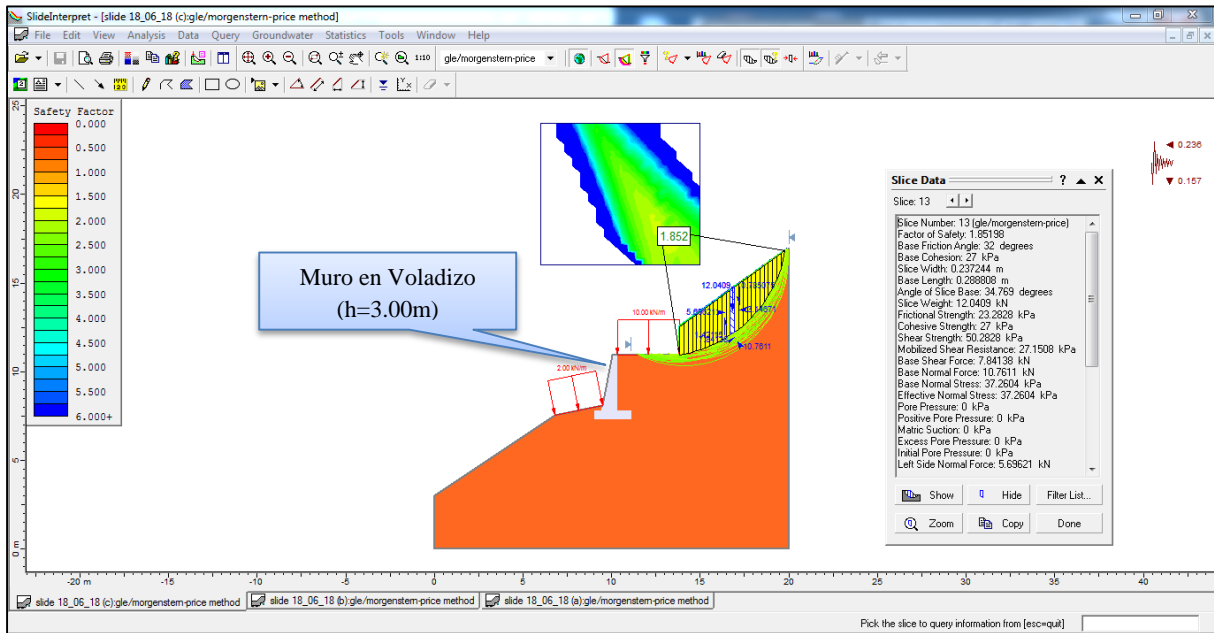
El siguiente paso consiste en configurar las características del concreto ciclópeo (peso específico, parámetro de cohesión y Angulo de fricción interna)



En esta imagen se muestra que el talud es estable ya que el factor de seguridad es igual a **1.852** cumpliendo con el mínimo que es 1.5; Entonces la técnica empleada es conforme. ( método de Morgenstern y Price)

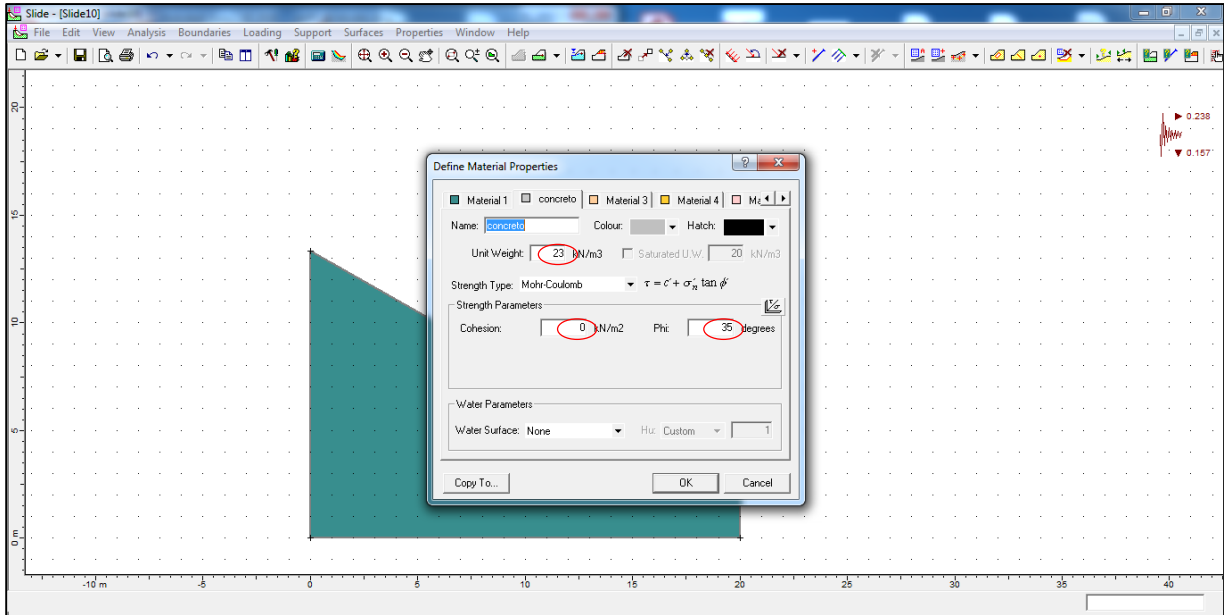


Esta imagen muestra la técnica de dovelas aplicada para el análisis, las sobrecargas aplicadas en el talud como la de vehicular y viviendas. Por otro lado se muestra la técnica aplicada (muros de contención) colocada en la pendiente más notoria de talud, aumentado el Factor de seguridad.

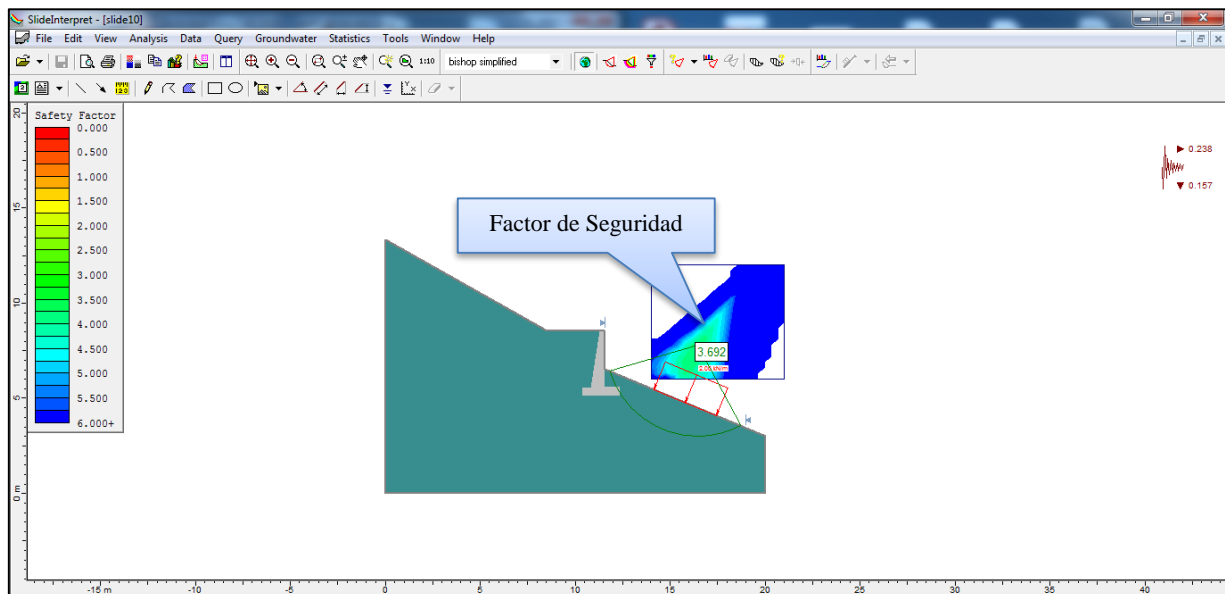


### 3.8.3 Talud y muro 3 cruce Chacón inferior

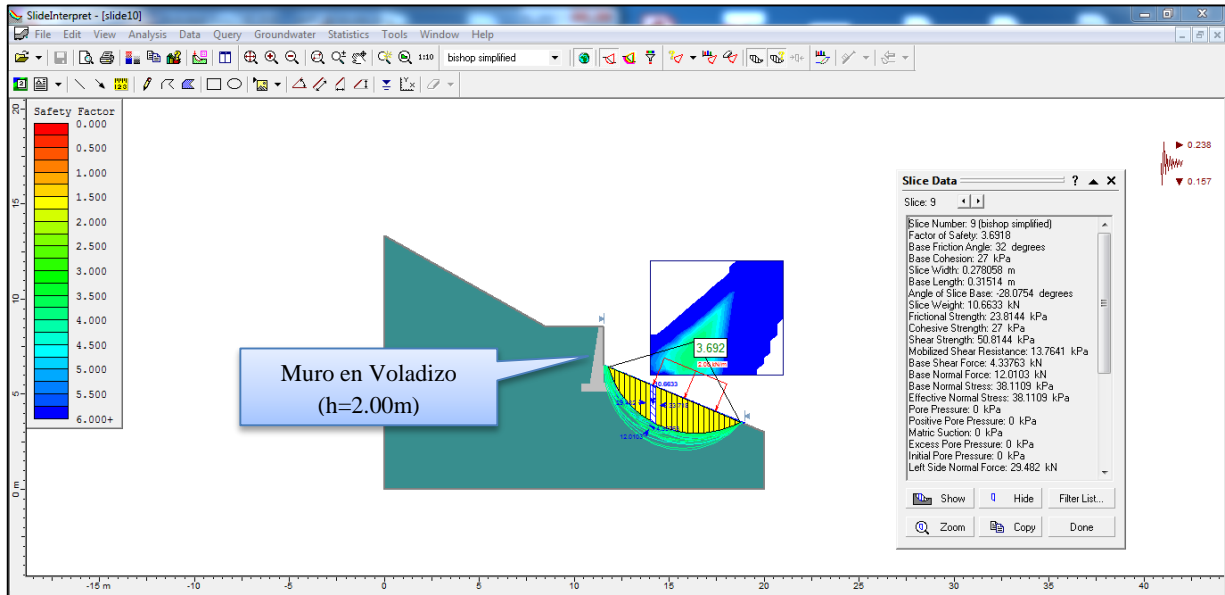
El siguiente paso consiste en configurar las características del concreto ciclópeo (peso específico, parámetro de cohesión y Angulo de fricción interna)



En esta imagen se muestra que el talud es estable ya que el factor de seguridad es igual a **3.69** cumpliendo con el mínimo que es 1.5; Entonces la técnica de estabilización con muros de contención cumple satisfactoriamente el propósito.



Esta imagen muestra la técnica de dovelas aplicada para el análisis, las sobrecargas aplicadas en el talud como la de vehicular y viviendas. Por otro lado se muestra la técnica aplicada (muros de contención) colocada en la pendiente más notoria de talud, aumentado el Factor de seguridad.





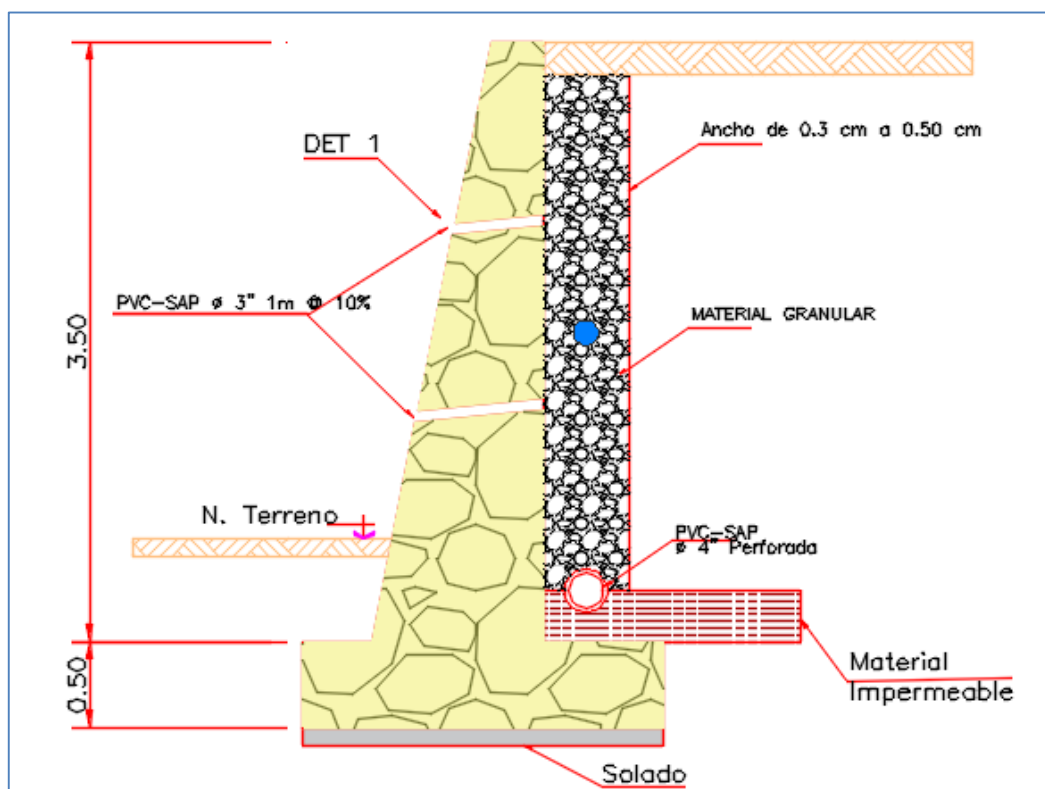
### 3.9 Sistema de drenajes en los muros de contención:

Según Suarez, Jaime en su libro: “Deslizamientos, Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales” Señala que: Es una verdadera práctica de ingeniería se debe adicionar al diseño de muros de contención un sistema de drenaje ya que estas no son capaces de resistir presiones hidrostáticas generadas por la presencia de agua. Los llozaderos deben considerarse entre 2 a 3 pulgadas y espaciamiento no más de 1.5 horizontalmente, 1.00 m verticalmente y desde una altura baja mínima de 0.30m del pie del muro.

Para este proyecto de investigación la tesista considero 2” para los llozaderos de los muros que es proporcional a la altura de diseño

#### 3.9.1 Drenaje para muros:

Figura 23: Modelo Sistema de Drenaje, Muros de contención



Fuente: Elaboración Propia

#### IV. DISCUSIÓN

- Esta primera parte consiste en demostrar y discutir los problemas que se presentaron durante el proyecto de investigación fue poder obtener la información del estudio de mecánica de suelos y el la topografía de la zona ya que la información es muy reservada por Sedapal, pues es un proyecto de estudio originado desde el 2016 y se prevé ejecutar el año 2018. Sin embargo se logró contar con la aprobación de la empresa consorcio integral y asesores pues la finalidad de conseguir la información era netamente académica y formativa.
- Según los resultados obtenidos en el análisis para determinar en qué medida mejora la estabilidad de taludes el uso de la técnica de muros de contención, se verifico que esto influye positivamente ya que aumenta considerablemente su factor de seguridad inicial que no superan el **1.5** que indica la norma.  
Sackschewski, Carlos en su tesis “Soluciones para estabilidad de taludes de la carretera Canta – Huayllay entre las progresivas del Km102 al Km 110” señala que es necesario brindar soluciones seguras, eficaces y económicas que puedan asegurar la estabilidad del talud, pues indica que esto se debe a los inadecuados cortes en el terreno y las filtraciones de agua a lo cual propone el uso de muros de contención. Por parte del investigador comenta que era necesario proponer el tipo de muro a emplearse (voladizo, contrafuerte, semigravedad , gravedad) a la vez indicar si estos taludes están sometidos a cargas constantes o permanentes ,finalmente un pequeño presupuesto que muestra si es rentable o no la propuesta.
- Los taludes inestables identificados en el proyecto de investigación solo se debió a parámetros de diseño sino también físicos, pues si bien es cierto presenta factores de seguridad no tan inferior a los establecidos en Reglamento Nacional de Edificaciones (E-0.50) .se verifico en la ficha técnica de análisis de taludes realizada por la tesista que existen viviendas expuestas al borde de los taludes al igual que materiales rocosos sueltos , pircas provisionales de visualización inestable , adicional a ello la erosión generada por la presencia de infiltraciones generadas por las lluvias. Es por ello que se

analizó el factor de seguridad de estos 3 taludes estudiados y se propuso el uso de la técnica de muros de contención (muro en voladizo y muro de gravedad). Sin embargo Mancera, Javier en su tesis “Estudio para la estabilización de corte ubicado en el lado izquierdo de la carretera federal n° 54. Guadalajara –Saltillo, en el subtramo Guadalajara –Ixtlahuacán del río, estado de Jalisco” se propuso definir las características geológicas, técnicas y de drenaje que generan la inestabilidad en dicho tramo el cual logró identificar mas no propuso alguna técnica de solución al problema existente, pues bien es cierto se logró definir las causas que la originan era evidente que si se tomó el lugar como zona de estudio era porque se tiene antecedentes de algunos desprendimientos o deslizamientos de rocas o material granular , Cabe resaltar que Mancera ,Javier indica y muestra en imágenes la presencia de una carretera en la base del talud , el cual pone en peligro vidas humanas que transitan dicha carretera , tal vez la propuesta de alguna técnica (geo mallas , geo textiles,geoweb,mallas electro soldadas, anclajes, pernos, etc.) , con la finalidad que minimice la caída parabólica de algunas rocas sueltas dadas por la erosión mecánica hacia el suelo ya que presenta gran pendiente y se hace muy dificultosa el uso de otras técnicas que minimicen el peligro a desprendimientos aún más .

- Prosiguiendo con la discusión los muros diseñados para la propuesta de mejorar la estabilidad de taludes en la Ampliación Virgen de Lourdes. Cumplen con el factor de seguridad mínimo ante el vuelco y deslizamiento superando el mínimo ( $FS > 1.5$ ) especificado en la norma, esto se debe a los pre diseños que se emplearon para obtener positivamente la verificación de capacidad portante del suelo como respuesta a la estructura. Sin embargo Lucero, Pachama y Rodríguez en su tesis “Análisis y diseño de muros de contención” indican que el diseño adecuado de ciertos tipos de muro de contención (gravedad, cantiléver, anclados, contrafuertes, nos, gaviones, etc.)Depende fundamentalmente de la función que va a cumplir así mismo las condiciones del suelo, tipos de carga a sostener y la economía. Por lo que la tesista está de acuerdo en el punto de vista tomados por los autores mencionados, pues si bien es cierto es de vital importancia que se tome en cuenta todos los factores que involucran la realización de un adecuado diseño, con la finalidad de evitar fallas a la estructura (deslizamiento o

vuelco) tener la satisfacción de que no existe probabilidad de ocurrencia que se pueda generar pérdidas económicas y hasta pérdidas humanas. Por otro lado se hubiera comprobado y facilitado el análisis si hubieran usado una herramienta computacional como el SAP 2000, Geo5, Geo Wall, etc. que valide el análisis a los diseños de todos los muros estudiados.

A su vez es necesario considerar en el presupuesto el costo de mantenimiento realizado por un profesional de área, pues en su mayoría se diseñan muros sin un sistema de drenaje, lo cual puede causar una fuerza hidrostática adicional.

## V. CONCLUSIONES

- Las iteraciones realizadas en el programa SLIDE determinaron que los taludes son estables cuando se aplica la técnica de muros de contención obteniendo valores de **2.206** ,**1.73** , **1.852** y **3.69** aplicados respectivamente en los taludes 1,2,3 y 4 respectivamente asignados a conveniencia de la tesista . Se demuestra entonces que se supera el factor de seguridad mínimo **1.5**.
- La superficie de falla está dada de forma circular mediante la técnica de dovelas y el método de morgenstern y Price comúnmente denominado GLE. Donde se determinó el factor de seguridad de cada talud las cuales son: **1.33**, **1.47** ,**1.4** y **1.50** respectivamente en los taludes 1, 2, 3 y 4 superándose el factor de seguridad mínimo (**>1.5**).
- Los factores de seguridad por deslizamiento y volteo cumplen los mínimos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones E-050 por ende se considera que los muros analizados son estables cuando los esfuerzos generados por el peso propio terreno y las viviendas actúen en la estructura.
- En conclusión los muros de contención en voladizo son costosas por el simple hecho que está compuesta por acero corrugado el cual en grandes toneladas es costosa, sin embargo es capaz de sostener grandes masas de tierra sin tener una gran geometría , a diferencia el muro de gravedad , si bien su costo de ejecución es menor , no es capaz de sostener grandes masas de tierras ni estar sometida permanentemente a sobrecargas generadas por vehículos o viviendas. Por ende se acepta la hipótesis planteada inicialmente a la pregunta específica.

## VI. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda hacer más trabajos de investigaciones sobre este tema, ya que es muy constante observar en los cerros de muchos distritos la precaria situación y riesgo que viven cientos de personas, pues muchos de estos son de bajos recursos y solo buscan un lugar donde establecer un hogar, no teniendo en cuenta muchas veces la inseguridad que pone la ubicación de sus viviendas a todos los integrantes de su familia.

La Municipalidad de Villa María del Triunfo debe tomar más en cuenta esta zona tan alejada del centro del distrito ya que no cuenta con los recursos básicos y mucho menos con orientación por parte de defensa civil que eviten las invasiones en los cerros con gran pendiente y gran presencia de precipitaciones que aumenta el riesgo a desmoronamientos del material imperante en dicha zona.

- Por otro lado es necesario mostrar a las distintas entidades que es de vital importancia hacer un seguimiento y un control de aquellas zonas donde ocurren deslizamientos y la caída de algunos materiales sueltos que caen de una pendiente muy elevada y las consecuencias que puede traer esto. Mitigar el riesgo a posibles desplazamientos de material mediante el uso de técnicas de estabilización como lo son los muros de contención.
- Se debe brindar charlas por parte de las distintas municipalidades distritales para orientar sobre los cortes clandestinos hacia las laderas sin un profesional que indique la técnica que se debe aplicar para disminuir la pendiente o alguna técnica química de estabilización, pues si no se cuenta con mano de obra calificada traerá como consecuencia la alteración de la topografía de la zona originando extrema pendiente, donde comúnmente colocan sus viviendas los pobladores.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CALAVERA, J. Muros De Contención Y Muros De Sótano. 2. a. ed. INTEMAC.1990.307 pp.

DE LEÓN Roblero, Cornelio. Diseño de muros de contención de suelos. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.67 pp.

Diccionario de Arquitectura y construcción [en línea] .2017 [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2017].

Disponible en:

<http://www.parro.com.ar/definicion-de-an%El%lisis+estructural>

ESPINOZA Vásquez, Jesús. Comparación de dos sistemas de retención de tierras en zona de lomas. Tesis (Título de Ingeniero Civil). México: Universidad Nacional Autónoma de México.138 pp.

Estabilidad de Taludes [en línea]. España: GEOSTRU, 2016[fecha de consulta: 10 de abril de 2018].

Disponible en: <https://www.geostru.eu/es/estabilidad-de-taludes/>

GOMEZ Herney, Gustavo. Metodología de diseño y cálculo estructural para muros de contención con contrafuertes en el trasdós, basados en un programa de cómputo. Programa de especialización en estructuras. Colombia: Escuela Colombiana de ingeniería ,2013.76 pp.

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y DEL PILAR, María. Metodología de la investigación .6.a ed. México: MCGRAW-HILL Education, 2014.600 pp.

HERRERA Dávila, Jimmy. Implementación de una herramienta para diseño de muros de contención con contrafuertes y de tierra armada para el laboratorio virtual

de ingeniería geotécnica. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad Técnica particular de Loja, 2009.134 pp.

HURTADO de Barrera, Jaqueline. Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia .4.a. ed. Bogotá: Ciea-Sypal y Quirón, 2012.

IBAÑEZ, Juan J. El perfil del suelo [en línea].Madrid: Fundación para el conocimiento, 2008[fecha de consulta: 05 de octubre de 2017].

Disponible en: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2008/10/02/102439>

Instituto Nacional de Estadística e informática. Formas de acceso al agua y saneamiento básico [en línea].Perú: 2016 [fecha de consulta: 10 de septiembre de 2017].

Disponible en:

[https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual\\_ISO.pdf](https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual_ISO.pdf)

Introducción a la ingeniería PGC [en línea].CEF Contabilidad, 1990[fecha de consulta: 01 de octubre de 2017].capítulo 18.Análisis de estados financieros.

Disponible en: <http://www.contabilidad.tk/node/162>

JARA Mori, Gonzalo. Estudio de la aplicabilidad de materiales compuestos al diseño de estructuras de contención de tierras y su interacción con el terreno, para su empleo en obras de infraestructura viaria. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2008.426 pp.

JURADO Cabañes, Carlos. Problemas de interacción suelo estructura en cimentaciones y muros de contención. Influencia de los fenómenos de despegue y deslizamiento. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2012.425 pp.

MCCORMAC, Jack y BROWN, Russell. Diseño de concreto reforzado. México: Alfa omega, 2011.710 pp.



ISBN: 978-607-707-231-7.

Ministerio de vivienda y saneamiento. Norma técnica de metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas. Perú.2011.154 pp.

MORENO Usinia, Enrique. Programa en visual basic para el cálculo y diseño de muros de contención y estribos. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad Central de Ecuador, 2014.249 pp.

PALACIOS Zambrano, Lucia y TOALA Chávez María. Diseño de dos muros de contención para el proyecto ciudad casa de la cultura de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí 2014- 2015.Tesis (Título de Ingeniero Civil). Manabi: Universidad Técnica de Manabi, 2014-2015.113 pp.

PAUCAR, Juan y PARI, Héctor. Propuesta técnica para la protección de la carretera Ocopa – Anchonga – km 06+500, afectado por la erosión del río Lircay.Huancayo: Universidad Nacional de Huancavelica, 2014.198 pp.

PM4DEV.Gestión del cronograma del proyecto [en línea].2009 [fecha de consulta: 28 de setiembre de 2017].

Disponible en: <http://www.gestionsocial.org/archivos/00000831/PM4DEV.2.pdf>

RAMOS Salazar, J. Costos y Presupuestos en edificación.10.a ed. Lima: CAPECO, 2014. 421 pp.

Reglamento nacional de edificaciones del Perú .7ª.ed. Macro: 2015 .768 pp.

ISBN: 978-612-304-246-2

ROJAS Martínez, Susana. Diseño de muros de contención sector la aguada comuna de corra. Tesis (título en ingeniero civil). Chile: Universidad Austral de Chile, 2009.99 pp.

SAENZ, Esteban. Fundamentos de Geotecnia ICE-1603 [en línea].Chile: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE, Inc, 2010[fecha de consulta: 23 de septiembre de 2017].

Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi\\_blog/r/FUNDAMENTOS\\_DE\\_GEOTECNIA\\_SAEZ\\_\(1\).pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/FUNDAMENTOS_DE_GEOTECNIA_SAEZ_(1).pdf)

Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación .Muros de contención [en línea].México: [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2017].  
Página 2.

Disponible en:

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Muros%20de%20contenci%C3%B3n.pdf>

SUAREZ Díaz, Jaime. Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en zonas tropicales.Colimbia: Publicaciones UIS, 1998.1000pp.

VILLAR Arana, Hernán .Comparación del comportamiento estructural de muros de contención en voladizo y con contrafuertes. Tesis (título en ingeniero civil).Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2015 .168 pp.

Tito, Duarte, Elías, Jiménez y Myriam Ruiz. Análisis económico de proyectos de inversión en Colombia. Scientia Et Technica [en línea].2007, n.o 334.[fecha de consulta: 21 de septiembre de 2017]

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/849/84903558.pdf>

ISSN: 0122-1701.

## **VIII. ANEXOS**

### **Anexo 1**

Matriz de consistencia

### **Anexo 2**

Ficha técnica de recolección de datos:

- Ficha N° 1, C.A Los Cactus (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 2, Pasaje San José (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 3, C.A Los Cactus (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 4, Pasaje Las Azucenas (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 5, Cruce Chacón Superior (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 6, Cruce Chacón Inferior (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 7, Agropecuaria (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 8, C.A S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 9, C.A S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)

- Ficha N° 10, Agropecuaria (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 11, Entre Calle 4 y Calle 5 (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 12, Calle S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 13, Pasaje S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 14, Entre Calle 4 y Calle 5 (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 15, Calle S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 16, Calle S/N (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 17, Calle Los Ficus (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 18, Calle B (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 19, Pasaje A (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)
- Ficha N° 20, Entre Calle Los Álamos y Calle Las Palmas (características de taludes, tipo de suelo de la zona, geometría del talud, tipo de muro a emplearse)

### **Anexo 3**

Presupuesto de muros de contención

- Resumen de Presupuesto
- Análisis de Precio Unitario
- Gastos Generales

### **Anexo 4**

Datos de estudios de suelos brindados por consorcio integral y asesores

### **Anexo 5**

Fotografías de la Zona de estudio (Taludes a analizar)

### **Anexo 6**

Análisis de confiabilidad en Turnitin

### **Anexo 7**

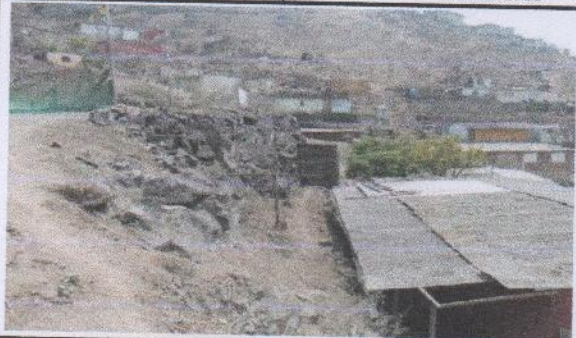
Planos

- Plano de ubicación de los muros de contención
- Plano estructural de muros de contención
- Plano arquitectónico de drenaje de muros de contención



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa María del Triunfo	292121.00 m	8655966.00 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	C.A Los cactus		
N° Talud	1	ELEVACIÓN	
Fecha:	02/05/2018	534.00 m	



DATOS DEL TALUD		
FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXISTENCIA DE GRIETAS		<input checked="" type="checkbox"/>
HUNDIMIENTOS		<input checked="" type="checkbox"/>
DAÑOS A CONSTRUCCIONES		<input checked="" type="checkbox"/>
EXCESIVA PENDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	

PRESENCIA DE AGUA		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		<input checked="" type="checkbox"/>
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		<input checked="" type="checkbox"/>
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	

CLASIFICACION SUCS DE TALUDES			
SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		<input checked="" type="checkbox"/>	
GP	<input checked="" type="checkbox"/>		
GM	<input checked="" type="checkbox"/>		
SW		<input checked="" type="checkbox"/>	
SP		<input checked="" type="checkbox"/>	
SM	<input checked="" type="checkbox"/>		
OTRO			Roca Fragmentada

MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
DERRUMBES		<input checked="" type="checkbox"/>
AVALANCHAS		<input checked="" type="checkbox"/>
REPTEO		<input checked="" type="checkbox"/>

TIPO DE CARGAS EXISTENTES	
CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Losa deportiva
TRANSITORIA	Sismos

PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medianas (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	
Grandes (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	
Muy Grandes (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	

COBERTURA VEGETAL			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		<input checked="" type="checkbox"/>	
ARBOLES		<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANTAS	<input checked="" type="checkbox"/>		
OTRO			

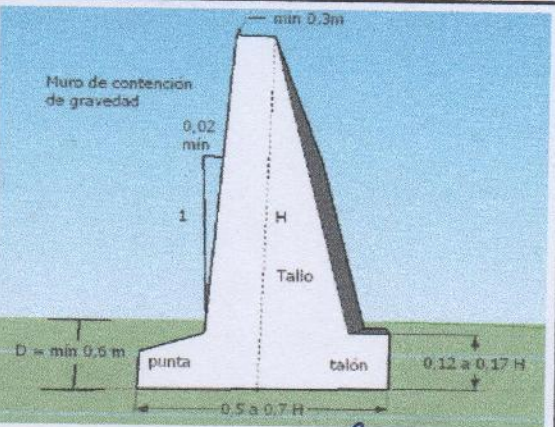
GEOMETRIA DEL TALUD	
LONGITUD	5.61 m
ALTURA	6.00 m
PENDIENTE	93.50%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

DATOS DEL MURO	
LONGITUD	35.87 m
ALTITUD	3.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	Roca Fragmentada

MURO A PROYECTAR			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		<input checked="" type="checkbox"/>	
GRAVEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>		
CONTRAFUERTE		<input checked="" type="checkbox"/>	
SEMI GRAVEDAD		<input checked="" type="checkbox"/>	
GAVIONES		<input checked="" type="checkbox"/>	

CARGAS EXISTENTES			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
LOSA DEPORTIVA	<input checked="" type="checkbox"/>		
VEHICULAR		<input checked="" type="checkbox"/>	



**JOHN NELINHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824**



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa Maria del Triunfo	292084.02 m	8655855.35 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Pasaje San José	ELEVACIÓN	
N° Talud	2	515.00 m	
Fecha:	02/05/2018		



### DATOS DEL TALUD

#### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	X	
EXCESIVA PENDIENTE		X

#### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			Roca Fragmentada

#### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

#### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Vivienda
TRANSITORIA	Sismos

#### PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")		X
Grandes (4"-8")		X
Muy Grandes (4"-8")		X

#### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		X	
ARBOLES		X	
PLANTAS		X	
OTRO			

#### GEOMETRIA DEL TALUD

DESCRIPCIÓN	VALOR
LONGITUD	3.06 m
ALTURA	4.00 m
PENDIENTE	76.50%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

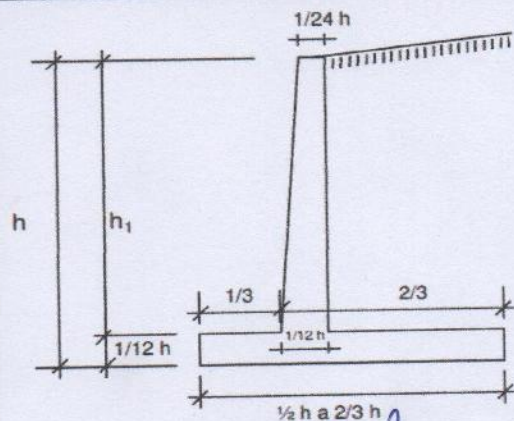
LONGITUD	40.88 m
ALTITUD	2.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	Roca Fragmentada

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	X		
GRAVEDAD		X	
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	


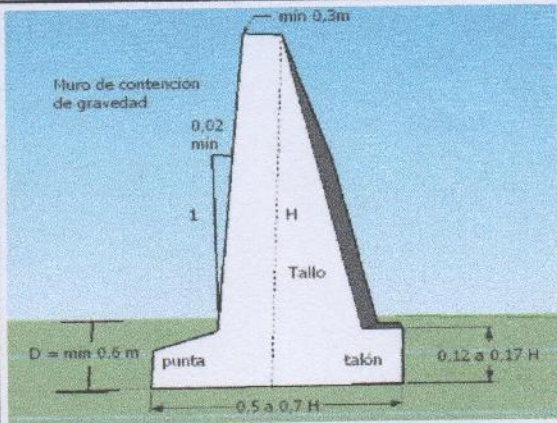
#### CARGAS EXISTENTES


TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VIVIENDA	X		
VEHICULAR		X	



**JOHN NELINHO  
TACZA ZEVALLOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES**

UBICACIÓN				COORDENADAS UTM WGS84		
<b>Departamento:</b>	Lima			<b>Este</b>	<b>Sur</b>	
<b>Distrito:</b>	Villa Maria del Triunfo			292134.21 m	8655825.74 m	
<b>Zonificación:</b>	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4					
<b>Calle:</b>	Calle Los Cactus					
<b>N° Talud</b>	3			<b>ELEVACIÓN</b>		
<b>Fecha:</b>	02/05/2018			499.00 m		
				<b>DATOS DEL TALUD</b>		
				<b>FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD</b>		
				<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
				BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				EXISTENCIA DE GRIETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				HUNDIMIENTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				DAÑOS A CONSTRUCCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				EXCESIVA PENDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<b>PRESENCIA DE AGUA</b>		
				<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
NAPA FREÁTICA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<b>CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES</b>				<b>MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD</b>		
<b>SIMBOLOGIA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NOTAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
GW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		DERRUMBES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		AVALANCHAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		REPTEO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
SM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
OTRO			ROCA FRAGMENTADA			
<b>TIPO DE CARGAS EXISTENTES</b>				<b>PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS</b>		
<b>CARGAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
PERMANENTE	Terreno Natural			Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRANSITORIA	Sismos			Medianas (4"-8")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				Grandes (4"-8")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				Muy Grandes (4"-8")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>COBERTURA VEGETAL</b>				<b>GEOMETRIA DEL TALUD</b>		
<b>TIPO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONGITUD</b>	2.428 m	
ARBUSTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>ALTURA</b>	4.00 m	
ARBOLES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>PENDIENTE</b>	60.70%	
PLANTAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<b>TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA</b>						
<b>DATOS DEL MURO</b>						
LONGITUD	14.50 m					
ALTITUD	4.00 m					
TIPO DE SUELO VISUAL						
<b>MURO A PROYECTAR</b>						
<b>TIPO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			
VOLADIZO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
GRAVEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
CONTRAFUERTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
SEMI GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
GAVIONES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
<b>CARGAS EXISTENTES</b>						
<b>TIPO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			
VIVIENDA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
VEHICULAR	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

  
 JOHN MELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824





## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa Maria del Triunfo	292193.00 m	8655691.00 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Pasaje las Azucenas	ELEVACIÓN	
N° Talud	4	461.00 m	
Fecha:	02/05/2018		



### DATOS DEL TALUD

#### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	X	
EXCESIVA PENDIENTE	X	

#### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

#### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			ROCA FRAGMENTADA

#### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

#### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

#### PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")		X
Grandes (4"-8")		X
Muy Grandes (4"-8")		X

#### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS	X		
ARBOLES		X	
PLANTAS		X	
OTRO			

#### GEOMETRIA DEL TALUD

DESCRIPCIÓN	VALOR
LONGITUD	1.83 m
ALTURA	1.98 m
PENDIENTE	92.40%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

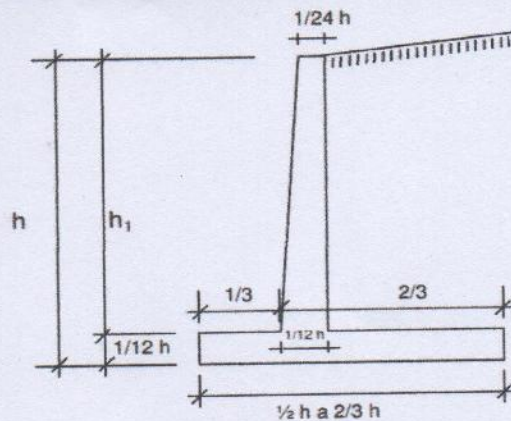
LONGITUD	16.97 m
ALTITUD	3.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	X		
GRAVEDAD		X	
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VIVIENDA	X		
VEHICULAR		X	



JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa María del Triunfo	292117.00 m	8655653.00 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Cruce Chacón superior		
N° Talud	5	<b>ELEVACIÓN</b>	
Fecha:	02/05/2018	454.00 m	



### DATOS DEL TALUD

FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES		X
EXCESIVA PENDIENTE	X	

### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM		X	
OTRO			Roca Fragmentada

### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Viviendas
TRANSITORIA	Vehicular y Sismos

### PRESENCIA DE ROCAS SUeltas

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")	X	
Grandes (4"-8")		X
Muy Grandes (4"-8")		X

### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		X	
ARBOLES		X	
PLANTAS	X		
OTRO			

### GEOMETRIA DEL TALUD

DESCRIPCIÓN	VALOR
LONGITUD	11.45 m
ALTURA	7.00 m
PENDIENTE	61.13%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

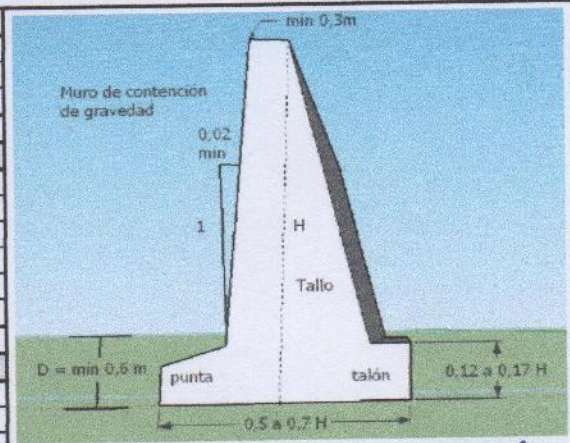
LONGITUD	81.89 m
ALTITUD	4.00m
TIPO DE SUELO VISUAL	Roca Fragmentada

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	X		
GRAVEDAD		X	
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VIVIENDA	X		
VEHICULAR	X		En la base del muro



JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES**

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa María del Triunfo	292149.00	8655653.00
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Cruce Chacón Inferior		
Nº Talud	6	ELEVACIÓN	
Fecha:	04/05/2018	454.00 m	


**DATOS DEL TALUD**
**FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXISTENCIA DE GRIETAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HUNDIMIENTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXCESIVA PENDIENTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**PRESENCIA DE AGUA**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES**

SIMBOLOGÍA	SI	NO	NOTAS
GW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SM	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
OTRO			Roca Fragmentada

**MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DERRUMBES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
AVALANCHAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
REPTEOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE CARGAS EXISTENTES**

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Viviendas
TRANSITORIA	Vehicular y Sismos

**PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medianas (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grandes (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy Grandes (4"-8")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**COBERTURA VEGETAL**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ARBOLES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANTAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**GEOMETRÍA DEL TALUD**

LONGITUD	4.00m
ALTURA	0.00
PENDIENTE	0.00%

**TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA**
**DATOS DEL MURO**

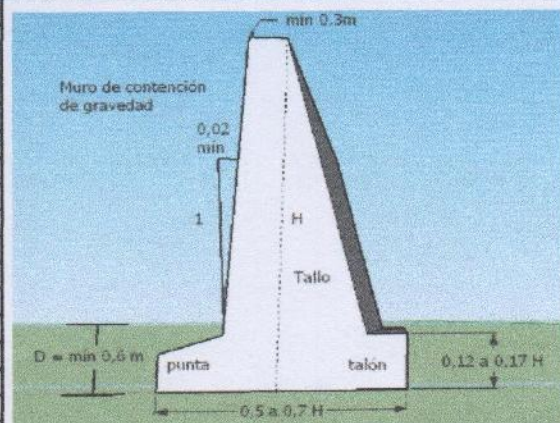
LONGITUD	82.05 m
ALTITUD	3.00m
OTRO	Pircas Provisionales

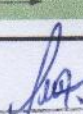
**MURO A PROYECTAR**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTRAFUERTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SEMI GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GAVIONES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**CARGAS EXISTENTES**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VIVIENDA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
VEHICULAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sobre el muro



  
 JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 121824



### FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa Maria del Triunfo	291964.00 m	8655615.00 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Agropecuaria		
N° Talud	7	ELEVACIÓN	
Fecha:	02/05/2018	463.00 m	



#### DATOS DEL TALUD

##### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXISTENCIA DE GRIETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HUNDIMIENTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EXCESIVA PENDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OTRO			Roca Fragmentada

##### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DERRUMBES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
AVALANCHAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
REPTEO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Viviendas
TRANSITORIA	Vehicular y Sismos

##### PRESENCIA DE ROCAS SUeltas

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medianas (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grandes (4"-8")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Grandes (4"-8")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

##### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARBOLES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANTAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

##### GEOMETRÍA DEL TALUD

LONGITUD	42.19 m
ALTURA	27.00 m
PENDIENTE	64.00%

#### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

##### DATOS DEL MURO

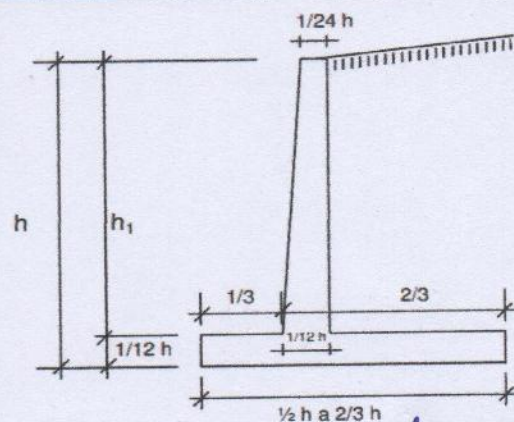
LONGITUD	77.03 m
ALTITUD	3.00m
TIPO DE SUELO VISUAL	Roca Fragmentada


##### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTRAFUERTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SEMI GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GAVIONES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

##### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VIVIENDA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
VEHICULAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En la base del muro



  
 JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES**

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa Maria del Triunfo	292152.22 m	8655545.97 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	C.A S/N	ELEVACIÓN 449.00 m	
N° Talud	8		
Fecha:	02/05/2018		


**DATOS DEL TALUD**
**FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXISTENCIA DE GRIETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HUNDIMIENTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXCESIVA PENDIENTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**PRESENCIA DE AGUA**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**CLASIFICACION SUCS DE TALUDES**

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DERRUMBES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
AVALANCHAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
REPTEO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE CARGAS EXISTENTES**

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

**PRESENCIA DE ROCAS SUeltas**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medianas (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grandes (10"-14")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Grandes (14" a mas)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**COBERTURA VEGETAL**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ARBOLES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANTAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**GEOMETRIA DEL TALUD**

LONGITUD	1.98 m
ALTURA	4.00 m
PENDIENTE	49.50%

**TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA**
**DATOS DEL MURO**

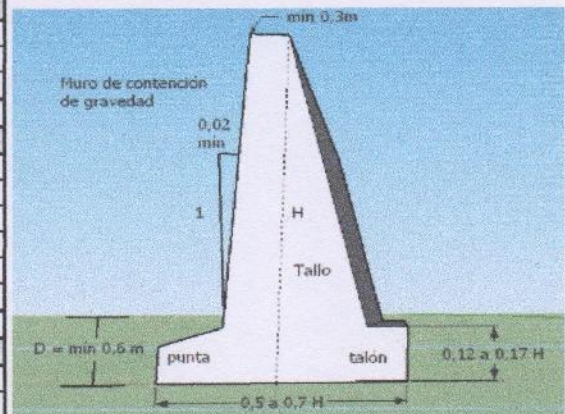
LONGITUD	9.23 m
ALTITUD	2.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	


**MURO A PROYECTAR**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GRAVEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CONTRAFUERTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SEMI GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GAVIONES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**CARGAS EXISTENTES**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
VEHICULAR	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



  
 JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 12182X



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa María del Triunfo	292130.08 m	8655514.35 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	C.A S/N		
N° Talud	9	ELEVACIÓN	
Fecha:	02/05/2018	449.00 m	



DATOS DEL TALUD		
FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	X	
EXCESIVA PENDIENTE		X

PRESENCIA DE AGUA		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RÍOS)		X
LLUVIAS	X	

CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES			
SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			

MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

TIPO DE CARGAS EXISTENTES	
CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")	X	
Grandes (10"-14")		X
Muy Grandes (14" a más)		X

COBERTURA VEGETAL			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		X	
ARBOLES		X	
PLANTAS	X		
OTRO			

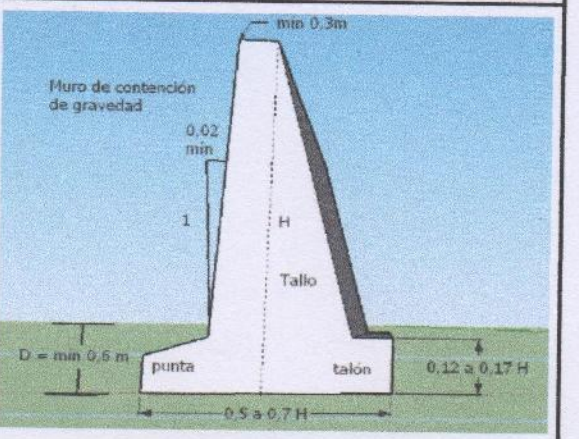
GEOMETRÍA DEL TALUD	
LONGITUD	1.89 m
ALTURA	4.00 m
PENDIENTE	47.25%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

DATOS DEL MURO	
LONGITUD	38.61 m
ALTITUD	2.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	Roca Fragmentada

MURO A PROYECTAR			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		X	
GRAVEDAD	X		
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

CARGAS EXISTENTES			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	X		
VEHICULAR		X	



JOHN MELINJO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa Maria del Triunfo	291930.33 m	8655577.22 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Agropecuaria	ELEVACIÓN	
N° Talud	10	457.00 m	
Fecha:	02/05/2018		



### DATOS DEL TALUD

#### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES		X
EXCESIVA PENDIENTE	X	

#### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

#### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			Roca Fragmentada

#### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

#### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Viviendas
TRANSITORIA	Vehicular y Sismos

#### PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")	X	
Grandes (4"-8")		X
Muy Grandes (4"-8")		X

#### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS	X		
ARBOLES		X	
PLANTAS	X		
OTRO			

#### GEOMETRIA DEL TALUD

LONGITUD	1.57 m
ALTURA	1.88 m
PENDIENTE	83.51%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

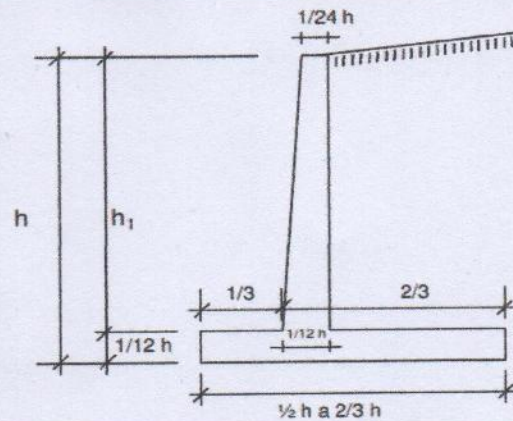
LONGITUD	56.00 m
ALTITUD	3.00m
TIPO DE SUELO VISUAL	Roca Fragmentada

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	X		
GRAVEDAD		X	
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VIVIENDA	X		
VEHICULAR	X		En la base del muro



JOIHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
<b>Departamento:</b>	Lima	<b>Este</b>	<b>Sur</b>
<b>Distrito:</b>	Villa Maria del Triunfo	291953.90 m	8655517.48 m
<b>Zonificación:</b>	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
<b>Calle:</b>	Calle 4 y Calle 5		
<b>Nº Talud</b>	11	<b>ELEVACIÓN</b>	
<b>Fecha:</b>	02/05/2018	441.00 m	



### DATOS DEL TALUD

#### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EXISTENCIA DE GRIETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HUNDIMIENTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXCESIVA PENDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

#### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DERRUMBES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
AVALANCHAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
REPTEO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

#### PRESENCIA DE ROCAS SUeltas

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medianas (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grandes (10"-14")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Grandes (14" a más)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ARBOLES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANTAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

#### GEOMETRIA DEL TALUD

LONGITUD	
ALTURA	
PENDIENTE	

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

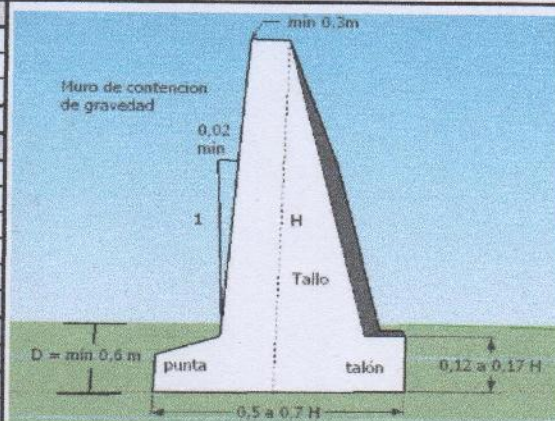
LONGITUD	41.30 m
ALITUD	3.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GRAVEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CONTRAFUERTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SEMI GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GAVIONES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
VEHICULAR	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



*Sup*

JOHN NEI INHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824



**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES**

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
<b>Departamento:</b>	Lima	<b>Este</b>	<b>Sur</b>
<b>Distrito:</b>	Villa Maria del Triunfo	292106.00 m	8655477.03 m
<b>Zonificación:</b>	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
<b>Calle:</b>	Calle S/N	<b>ELEVACIÓN</b>	
<b>N° Talud</b>	12	441.00 m	
<b>Fecha:</b>	02/05/2018		


**DATOS DEL TALUD**
**FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXISTENCIA DE GRIETAS		<input checked="" type="checkbox"/>
HUNDIMIENTOS		<input checked="" type="checkbox"/>
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXCESIVA PENDIENTE		<input checked="" type="checkbox"/>

**PRESENCIA DE AGUA**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		<input checked="" type="checkbox"/>
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		<input checked="" type="checkbox"/>
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	

**CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES**

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		<input checked="" type="checkbox"/>	
GP	<input checked="" type="checkbox"/>		
GM	<input checked="" type="checkbox"/>		
SW		<input checked="" type="checkbox"/>	
SP		<input checked="" type="checkbox"/>	
SM	<input checked="" type="checkbox"/>		
OTRO			

**MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
DERRUMBES		<input checked="" type="checkbox"/>
AVALANCHAS		<input checked="" type="checkbox"/>
REPTEO	<input checked="" type="checkbox"/>	

**TIPO DE CARGAS EXISTENTES**

CARGAS	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	SI	NO
PERMANENTE	Terreno Natural	Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	
TRANSITORIA	Sismos	Medianas (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Grandes (10"-14")		<input checked="" type="checkbox"/>
		Muy Grandes (14" a más)		<input checked="" type="checkbox"/>

**COBERTURA VEGETAL**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		<input checked="" type="checkbox"/>	
ARBOLES		<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANTAS		<input checked="" type="checkbox"/>	
OTRO			

**GEOMETRIA DEL TALUD**

LONGITUD	
ALTURA	
PENDIENTE	

**TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA**
**DATOS DEL MURO**

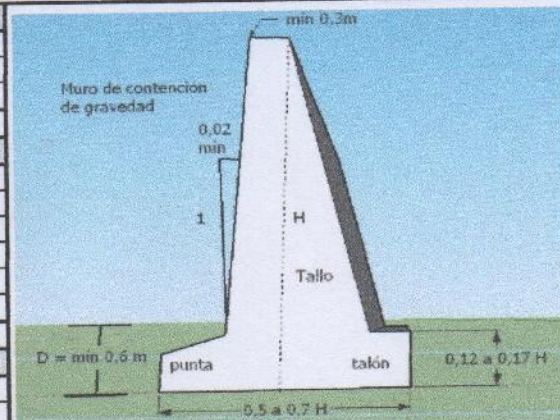
LONGITUD	34.54 m
ALTITUD	2.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	


**MURO A PROYECTAR**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		<input checked="" type="checkbox"/>	
GRAVEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>		
CONTRAFUERTE		<input checked="" type="checkbox"/>	
SEMI GRAVEDAD		<input checked="" type="checkbox"/>	
GAVIONES		<input checked="" type="checkbox"/>	

**CARGAS EXISTENTES**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>		
VEHICULAR		<input checked="" type="checkbox"/>	



  
 JOHN MELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
<b>Departamento:</b>	Lima	Este	Sur
<b>Distrito:</b>	Villa María del Triunfo	2918977.29 m	8655539.26 m
<b>Zonificación:</b>	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
<b>Calle:</b>	Pasaje S/N		
<b>N° Talud</b>	13	<b>ELEVACIÓN</b>	
<b>Fecha:</b>	02/05/2018	456.00 m	



### DATOS DEL TALUD

#### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EXISTENCIA DE GRIETAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HUNDIMIENTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXCESIVA PENDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OTRO			

#### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DERRUMBES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
AVALANCHAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
REPTEO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

#### PRESENCIA DE ROCAS SUeltas

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medianas (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grandes (10"-14")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Grandes (14" a más)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ARBOLES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANTAS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
OTRO			

#### GEOMETRIA DEL TALUD

LONGITUD	1.355 m
ALTURA	1.50 m
PENDIENTE	90.33%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

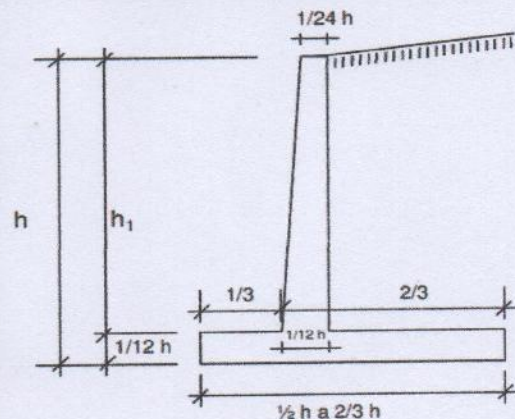
LONGITUD	27.05 m
ALTITUD	3.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTRAFUERTE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SEMI GRAVEDAD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
GAVIONES	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
VEHICULAR	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
<b>Departamento:</b>	Lima	<b>Este</b>	<b>Sur</b>
<b>Distrito:</b>	Villa María del Triunfo	291926.30 m	8655485.00 m
<b>Zonificación:</b>	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
<b>Calle:</b>	Calle 3 y Calle 4		
<b>N° Talud</b>	14	<b>ELEVACIÓN</b>	
<b>Fecha:</b>	02/05/2018	437.00 m	



### DATOS DEL TALUD

FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)		X
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	X	
EXCESIVA PENDIENTE	X	

PRESENCIA DE AGUA		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			

MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

### PRESENCIA DE ROCAS SUeltas

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")	X	
Grandes (10"-14")		X
Muy Grandes (14" a más)		X

### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		X	
ARBOLES		X	
PLANTAS		X	
OTRO			

### GEOMETRIA DEL TALUD

LONGITUD	1.95 m
ALTURA	2.00 m
PENDIENTE	97.50%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

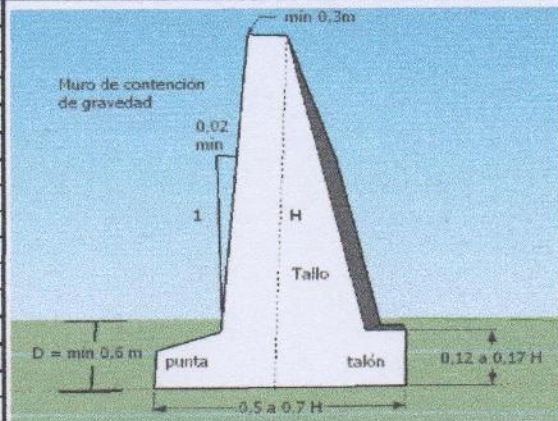
LONGITUD	31.83 m
ALTITUD	3.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		X	
GRAVEDAD	X		
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	X		
VEHICULAR		X	



JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa María del Triunfo	292090.11 m	8655437.57 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Calle S/N	ELEVACIÓN	
N° Talud	15	436.00 m	
Fecha:	02/05/2018		



DATOS DEL TALUD		
FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXISTENCIA DE GRIETAS		<input checked="" type="checkbox"/>
HUNDIMIENTOS		<input checked="" type="checkbox"/>
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXCESIVA PENDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	

PRESENCIA DE AGUA		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		<input checked="" type="checkbox"/>
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		<input checked="" type="checkbox"/>
LLUVIAS	<input checked="" type="checkbox"/>	

CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES			
SIMBOLOGÍA	SI	NO	NOTAS
GW		<input checked="" type="checkbox"/>	
GP	<input checked="" type="checkbox"/>		
GM	<input checked="" type="checkbox"/>		
SW		<input checked="" type="checkbox"/>	
SP		<input checked="" type="checkbox"/>	
SM	<input checked="" type="checkbox"/>		
OTRO			

MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
DERRUMBES		<input checked="" type="checkbox"/>
AVALANCHAS		<input checked="" type="checkbox"/>
REPTEO	<input checked="" type="checkbox"/>	

TIPO DE CARGAS EXISTENTES	
CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medianas (4"-8")	<input checked="" type="checkbox"/>	
Grandes (10"-14")		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Grandes (14" a más)		<input checked="" type="checkbox"/>

COBERTURA VEGETAL			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		<input checked="" type="checkbox"/>	
ARBOLES		<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANTAS		<input checked="" type="checkbox"/>	
OTRO			

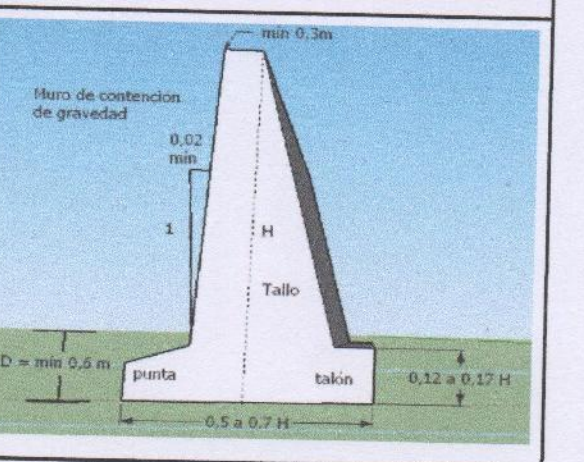
GEOMETRÍA DEL TALUD	
DESCRIPCIÓN	VALOR
LONGITUD	4.47 m
ALTURA	6.00 m
PENDIENTE	74.50%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

DATOS DEL MURO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
LONGITUD	34.54 m
ALTITUD	2.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	

MURO A PROYECTAR			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		<input checked="" type="checkbox"/>	
GRAVEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>		
CONTRAFUERTE		<input checked="" type="checkbox"/>	
SEMI GRAVEDAD		<input checked="" type="checkbox"/>	
GAVIONES		<input checked="" type="checkbox"/>	

CARGAS EXISTENTES			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>		
VEHICULAR		<input checked="" type="checkbox"/>	



JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES**

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa Maria del Triunfo	291884.58 m	8655382.52 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Calle S/N	ELEVACIÓN 412.00 m	
N° Talud	16		
Fecha:	02/05/2018		


**DATOS DEL TALUD**
**FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	✗	
EXISTENCIA DE GRIETAS		✗
HUNDIMIENTOS		✗
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	✗	
EXCESIVA PENDIENTE		✗

**PRESENCIA DE AGUA**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		✗
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		✗
LLUVIAS	✗	

**CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES**

SIMBOLOGÍA	SI	NO	NOTAS
GW		✗	
GP	✗		
GM	✗		
SW		✗	
SP		✗	
SM	✗		
OTRO			

**MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	✗	
DERRUMBES		✗
ÁVALANCHAS		✗
REPTEO	✗	

**TIPO DE CARGAS EXISTENTES**

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

**PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS**

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	✗	
Medianas (4"-8")		✗
Grandes (10"-14")		✗
Muy Grandes (14" a más)		✗

**COBERTURA VEGETAL**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		✗	
ARBOLES		✗	
PLANTAS		✗	
OTRO			

**GEOMETRÍA DEL TALUD**

LONGITUD	6.38 m
ALTURA	6.50 m
PENDIENTE	98.10%

**TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA**
**DATOS DEL MURO**

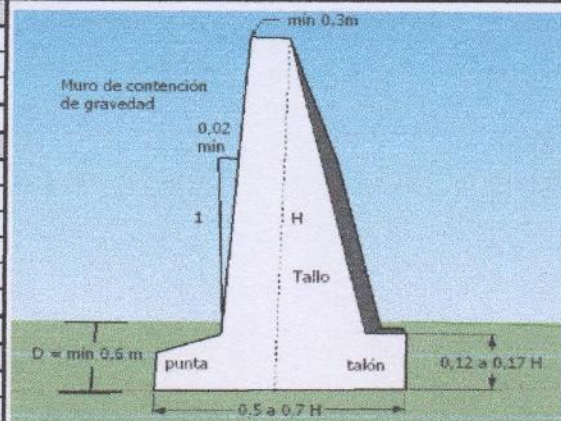
LONGITUD	61.40 m
ALTITUD	2.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	


**MURO A PROYECTAR**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		✗	
GRAVEDAD	✗		
CONTRAFUERTE		✗	
SEMI GRAVEDAD		✗	
GAVIONES		✗	

**CARGAS EXISTENTES**

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	✗		
VEHICULAR		✗	



  
 JOHN MELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa Maria del Triunfo	291790.00 m	8655094.87 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Calle Los ficus		
N° Talud	17	ELEVACIÓN	
Fecha:	02/05/2018	364.00 m	



### DATOS DEL TALUD

#### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	X	
EXCESIVA PENDIENTE		X

#### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

#### CLASIFICACION SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			Roca Fragmentada

#### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

#### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Vivienda
TRANSITORIA	Sismos

#### PRESENCIA DE ROCAS SUeltas

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")	X	
Grandes (4"-8")		X
Muy Grandes (4"-8")		X

#### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		X	
ARBOLES		X	
PLANTAS		X	
OTRO			

#### GEOMETRIA DEL TALUD

LONGITUD	3.08 m
ALTURA	3.10 m
PENDIENTE	99.00%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

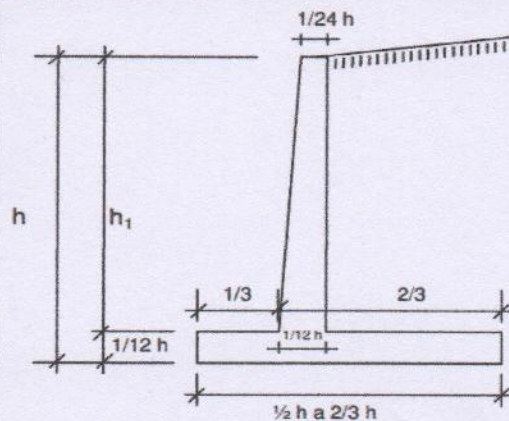
LONGITUD	40.73 m
ALTITUD	3.50 m
TIPO DE SUELO VISUAL	Roca Fragmentada

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO	X		
GRAVEDAD		X	
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VIVIENDA	X		
VEHICULAR		X	



JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa María del Triunfo	291702.78 m	8655096.86 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Calle B		
N° Talud	18	ELEVACIÓN	
Fecha:	02/05/2018	364.00 m	



DATOS DEL TALUD		
FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	X	
EXCESIVA PENDIENTE		X

PRESENCIA DE AGUA		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES			
SIMBOLOGÍA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			

MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD		
DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

TIPO DE CARGAS EXISTENTES		PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS	
CARGAS	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	SI
PERMANENTE	Terreno Natural	Pequeñas (1"-3")	X
TRANSITORIA	Sismos	Medianas (4"-8")	X
		Grandes (10"-14")	
		Muy Grandes (14" a más)	X

COBERTURA VEGETAL			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		X	
ARBOLES		X	
PLANTAS		X	
OTRO			

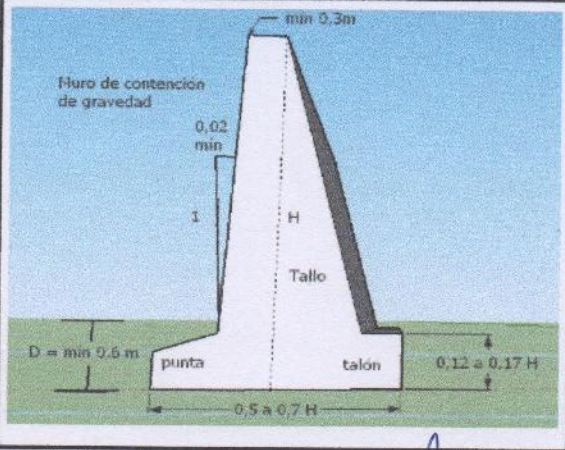
GEOMETRÍA DEL TALUD	
DESCRIPCIÓN	VALOR
LONGITUD	2.90 m
ALTURA	3.50 m
PENDIENTE	82.85%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

DATOS DEL MURO	
LONGITUD	8.20 m
ALTITUD	2.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	

MURO A PROYECTAR			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		X	
GRAVEDAD	X		
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

CARGAS EXISTENTES			
TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	X		
VEHICULAR		X	



**JOHN NELINHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824**



## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa Maria del Triunfo	291692.09 m	8655080.20 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Pasaje A		
N° Talud	19	ELEVACIÓN	
Fecha:	03/05/2018	361.00 m	



### DATOS DEL TALUD

#### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	X	
EXCESIVA PENDIENTE	X	

#### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

#### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			

#### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

#### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

#### PRESENCIA DE ROCAS SUELTAS

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")	X	
Grandes (10"-14")		X
Muy Grandes (14" a más)		X

#### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS	X		
ARBOLES		X	
PLANTAS	X		
OTRO			

#### GEOMETRIA DEL TALUD

DESCRIPCIÓN	VALOR
LONGITUD	2.29 m
ALTURA	2.50 m
PENDIENTE	91.60%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

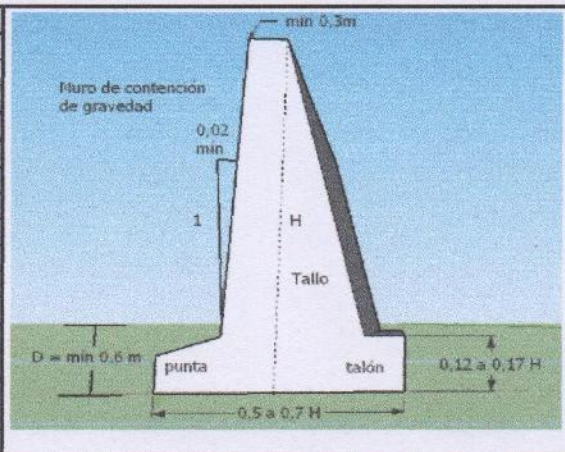
LONGITUD	23.53 m
ALTITUD	3.50 m
TIPO DE SUELO VISUAL	

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		X	
GRAVEDAD	X		
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	X		
VEHICULAR		X	



JOHN MELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824





## FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE ESTABILIDAD DE TALUDES

UBICACIÓN		COORDENADAS UTM WGS84	
Departamento:	Lima	Este	Sur
Distrito:	Villa María del Triunfo	291600.00 m	8654911.00 m
Zonificación:	Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4		
Calle:	Calle los Alamos y Clalle las Palmas		
N° Talud	20	<b>ELEVACIÓN</b>	
Fecha:	02/05/2018	344.00 m	



### DATOS DEL TALUD

#### FALLAS VISUALIZADAS EN EL TALUD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
BLOQUES CAIDOS (al Pie del talud)	X	
EXISTENCIA DE GRIETAS		X
HUNDIMIENTOS		X
DAÑOS A CONSTRUCCIONES	X	
EXCESIVA PENDIENTE	X	

#### PRESENCIA DE AGUA

DESCRIPCIÓN	SI	NO
NAPA FREÁTICA		X
SUPERFICIAL (LAGOS, RIOS)		X
LLUVIAS	X	

#### CLASIFICACIÓN SUCS DE TALUDES

SIMBOLOGIA	SI	NO	NOTAS
GW		X	
GP	X		
GM	X		
SW		X	
SP		X	
SM	X		
OTRO			

#### MOVIMIENTOS QUE GENERAN LA INESTABILIDAD

DESCRIPCIÓN	SI	NO
DESPRENDIMIENTOS	X	
DERRUMBES		X
AVALANCHAS		X
REPTEO	X	

#### TIPO DE CARGAS EXISTENTES

CARGAS	DESCRIPCIÓN
PERMANENTE	Terreno Natural
TRANSITORIA	Sismos

#### PRESENCIA DE ROCAS SUeltas

DESCRIPCIÓN	SI	NO
Pequeñas (1"-3")	X	
Medianas (4"-8")	X	
Grandes (10"-14")		X
Muy Grandes (14" a más)		X

#### COBERTURA VEGETAL

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
ARBUSTOS		X	
ARBOLES		X	
PLANTAS		X	
OTRO			

#### GEOMETRIA DEL TALUD

LONGITUD	6.34 m
ALTURA	7.50 m
PENDIENTE	84.50%

### TÉCNICA DE ESTABILIZACIÓN EMPLEADA

#### DATOS DEL MURO

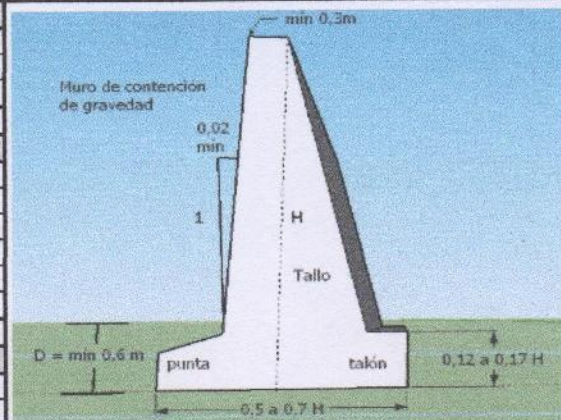
LONGITUD	41.10 m
ALTITUD	3.00 m
TIPO DE SUELO VISUAL	

#### MURO A PROYECTAR

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
VOLADIZO		X	
GRAVEDAD	X		
CONTRAFUERTE		X	
SEMI GRAVEDAD		X	
GAVIONES		X	

#### CARGAS EXISTENTES

TIPO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
TERRENO NATURAL	X		
VEHICULAR		X	



JOÃO NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA	
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPOTESIS GENERAL</b>	<b>ESTABILIDAD DE TALUDES</b>	<b>MÉTODOS DE ANÁLISIS</b>	<b>Método de Equilibrio limite</b>	<b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</b>	
· ¿Cuál es la condición de Estabilidad de taludes con muros de contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018?	· Calcular la condición de Estabilidad de taludes con muros de contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 ,Villa María del Triunfo, Lima - 2018	· la condición es estable ( FS >1.5 ) según el puntos de vista de diseño para la Estabilidad de taludes con muros de contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 ,Villa María del Triunfo, Lima - 2018			- Método de Bishop - Método de Spencer - Método de Janbú - Método de Morgentern y Price <b>Analisis Estático</b>	DESCRIPTIVO	
<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPOTESIS ESPECIFICOS</b>			<b>FACTOR DE SEGURIDAD</b>	<b>Analisis Pseudo-estático</b>	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>
· ¿Cuál es la superficie de falla y factor de seguridad de los taludes en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa Maria del Triunfo, Lima -2018?	· Determinar la superficie de falla y factor de seguridad de los taludes en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 ,Villa María del Triunfo, Lima - 2018	· El modelamiento en el programa SLIDE determinó la superficie de falla y factor de seguridad de los taludes en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 ,Villa María del Triunfo, Lima - 2018			- Parámetro de cohesión - Ángulo de fricción - Esfuerzo Normal - Densidad del suelo - Sobrecarga	APLICATIVO	
· ¿Cuáles son los momentos por deslizamiento y volteo	· Definir los momentos por deslizamiento y	· Los momentos generados cumplen con el mínimo (FS >1.5) según la norma E-050			- Peso propio	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	

<p>de los muros de contención a construirse en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima -2018?</p>	<p>volteo de los muros de contención a construirse en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima - 2018.</p>	<p>de suelos y cimentaciones y E-0.60 de Concreto armado aplicados en el diseño de los muros de contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 ,Villa María del Triunfo, Lima - 2018.</p>	<p><b>MUROS DE CONTENCIÓN</b></p>	<p><b>ANÁLISIS ESTRUCTURAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empuje Activo</li> <li>- Empuje Pasivo</li> <li>- Sobrecargas</li> </ul>	<p>NO EXPERIMENTAL</p>
---	---	---	-----------------------------------	------------------------------------	---	------------------------

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO: ESTABILIDAD DE TALUDES CON MUROS DE CONTENCIÓN EN LA AMPLIACIÓN VIRGEN DE LOURDES ZC

SUBPRESUPUESTO: MUROS DE CONTENCIÓN

CLIENTE : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO


LUGAR: LIMA - ATE VITARTE

ELABORADO POR : MARTINEZ CURRI ARACELY ANAI

Subpresupuesto **001 MUROS EN VOLADIZO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Preci
01	<b>MUROS EN VOLADIZO</b>			
01.02	OBRAS PRELIMINARES			
01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	4.50	
01.04	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4.50	
01.07	CONCRETO SIMPLE			
01.07.01	SOLADO DE CONCRETO $f_c=140\text{kg/cm}^2$ $h=0.10\text{m}$	m2	0.20	
01.08	CONCRETO ARMADO			
01.08.01	<b>MUROS DE CONTENCIÓN ARMADO(CIMIENTO)</b>			
01.08.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO (CIMIENTO)	m2	6.20	
01.08.01.02	ACERO CORRUGADO $FY=4200\text{kg/cm}^2$ GRADO 60	kg	83.18	
01.08.01.03	CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ TIPO I PARA MURO	m3	2.15	
01.08.02	<b>MUROS DE CONTENCIÓN ARMADO</b>			
01.08.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO	m2	21.50	
01.08.02.02	ACERO CORRUGADO $FY=4200\text{kg/cm}^2$ GRADO 60	kg	278.45	
01.08.02.03	CONCRETO PREMEZCLADO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ TIPO I PARA MURO	m3	2.57	
01.08.02.04	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON TEKNOPORT E=1"	m2	2.06	
01.09	DRENAJE			
01.09.01	TUBERIA PVC PARA DRENAJE D=3"	m	1.59	
01.09.02	TUBERIA PVC PARA DRENAJE D=4"	m	2.00	
01.09.03	GRAVA PARA FILTRO DE 2"	m3	3.69	
01.10	VARIOS			
01.10.01	ENSAYOS DE COMPACTACION	und	2.00	
01.10.02	PRUEBAS Y ENSAYOS DE COMPRESION DEL CONCRETO	und	3.00	
01.10.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	
	<b>Costo Directo</b>			


SON : CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTIOCHO Y 31/100 NUEVOS SOLES

  
 JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 12187

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: Estabilidad de Taludes con Muros de Contención Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4 , Villa Maria del Triunfo ,Lima - 2018  
 Sobre presupuesto: Muros de Contención en Gravedad  
 Cliente: Universidd César Vallejo  
 Elaborado por: Martínez Curi Aracely Anai

Partida	01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO		Costo unitario directo por : m2		1.95	
Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0016	24.08	0.04
0101010005	PEON	hh		3.0000	0.0480	14.81	0.71
0101030000	TOPOGRAFO	hh		1.0000	0.0160	20.78	0.33
		<b>Materiales</b>					
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg			0.0040	4.24	0.02
02130600010001	OCRE ROJO	kg			0.0020	11.86	0.02
0231010001	MADERA TORNILLO	p2			0.0800	4.15	0.33
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und			0.0020	67.80	0.14
0292010001	CORDEL	m			0.0020	20.54	0.04
		<b>Equipos</b>					
0301000009	ESTACION TOTAL	hm		1.0000	0.0160	16.95	0.27
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	1.08	0.05
							<b>0.32</b>
Partida	01.03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL		Costo unitario directo por : m2		1.32	
Rendimiento	m2/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.5000	0.0069	24.08	0.21
0101010005	PEON	hh		4.0000	0.0711	14.81	1.05
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	1.26	0.06
							<b>0.06</b>
Partida	01.04.01	SOLADO DE CONCRETO Fc=140kg/cm2 h=0.10m		Costo unitario directo por : m2		20.70	
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0067	24.08	0.16
0101010003	OPERARIO	hh		2.0000	0.1333	20.07	2.68
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0667	16.47	1.10
0101010005	PEON	hh		6.0000	0.4000	14.81	5.92
		<b>Materiales</b>					
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3			0.0975	44.92	4.38
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3			0.0098	7.63	0.07
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol			0.2800	17.80	4.98
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	9.86	0.49
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm		0.8338	0.0556	5.42	0.30
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 18 HP 11-12 P3	hm		0.8338	0.0556	11.16	0.62
							<b>1.41</b>
Partida	01.04.02.01	CIMENTO CORRIDO DE MURO MEXCLA C-H, 1:10 +30%PG.INCL. PREPARACIÓN C/MEZCLADORA		Costo unitario directo por : m3		207.87	
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0667	24.08	1.61
0101010003	OPERARIO	hh		1.2500	0.8333	20.07	16.72
0101010005	PEON	hh		8.0000	5.3333	14.81	78.99
		<b>Materiales</b>					
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3			0.3800	50.00	19.00
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3			0.7000	44.92	31.44
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol			2.9200	17.80	51.98
0290130021	AGUA	und			0.1600	6.50	1.04
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	97.32	2.92
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8HP 9 P3	hm		0.2500	0.1667	25.00	4.17
							<b>7.09</b>

  
 JOHN MELINCHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824


Partida	01.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO (PANTALLA MAMPOSTERIA)					
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2		34.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	24.08	1.20
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	20.07	10.04
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0000	14.81	14.81
<b>26.06</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1500	4.24	0.64
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		1.4400	4.80	6.91
<b>7.97</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.05	0.78
<b>0.78</b>						

Partida	01.04.02.03 ASENTADO CON MAMPOSTERIA DE PIEDRA MEZCLA 1:8=70% PG					
Rendimiento	glb/DIA	7.5000	EQ. 7.5000	Costo unitario directo por : glb		195.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1067	24.08	2.57
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	20.07	21.41
0101010005	PEON	hh	5.0000	5.3333	14.81	78.99
<b>102.97</b>						
<b>Materiales</b>						
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.9400	50.00	47.00
0207030002	HORMIGON PUESTO EN OBRA	m3		0.2683	44.92	11.96
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.5700	17.80	27.95
0290130021	AGUA	und		0.0530	6.50	0.34
<b>87.25</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	102.97	5.15
<b>5.15</b>						


Partida	01.04.02.04 JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON TEKNOPORT E=1"					
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2		8.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	24.08	0.39
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.47	2.64
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	14.81	1.18
<b>4.21</b>						
<b>Materiales</b>						
02100400010002	TECNOFOR DE 1"X4X8"	pin		0.3500	10.90	3.82
<b>3.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.21	0.21
<b>0.21</b>						

Partida	01.05.01 TUBERIA PVC PARA DRENAJE D=3"					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m		8.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	24.08	0.39
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.47	2.64
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	14.81	1.18
<b>4.21</b>						
<b>Materiales</b>						
02060100010002	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und		0.3500	12.00	4.20
<b>4.20</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.21	0.21
<b>0.21</b>						

Partida	01.05.02 TUBERIA PVC PARA DRENAJE D=4"					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m		12.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	24.08	0.39
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.47	2.64
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37
<b>5.40</b>						
<b>Materiales</b>						
02060100010006	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	und		0.3500	20.00	7.00
<b>7.00</b>						

  
**JOHN MELINHO**  
**TACZA ZEVALLOS**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP N° 121824

0301010006	<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.40	0.16	0.16
Partida	01.05.03	GRAVA PARA FILTRO DE 2"					
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	69.65		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0320	24.08	0.77
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	20.07	6.42
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.9600	14.81	14.22
							21.41
	<b>Materiales</b>						
0207010012	GRAVA DE 2"		m3		1.0500	44.92	47.17
							47.17
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	21.41	1.07	1.07
Partida	01.06.01	ENSAYOS DE COMPACTACION					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	21.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Materiales</b>						
0262100002	ENSAYO DE COMPACTACION		und		1.0000	21.00	21.00
							21.00
Partida	01.06.02	PRUEBAS Y ENSAYOS DE COMPRESION DEL CONCRETO					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	21.19		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010007	PRUEBA DE ROTURA DE PROBETA DE CONCRETO		und		1.0000	21.19	21.19
							21.19
Partida	01.06.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,500.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Materiales</b>						
0291020003	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVO		glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
							1,500.00
Partida	01.07.01	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,500.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Equipos</b>						
0301000021	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD		glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
							1,500.00
Partida	01.07.02	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2	0.75		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.5000	0.0050	24.08	0.12
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0400	14.81	0.59
							0.71
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.71	0.04	0.04


---

**JOHN NELINHO**  
**TACZA ZEVALLOS**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP N° 121524


Partida	01.08.01.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	24.08	0.08	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.47	0.53	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	14.81	0.47	
	<b>Materiales</b>						1.08
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.24	0.25	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0000	2.72	2.72	
	<b>Equipos</b>						2.97
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.08	0.05	
							0.05

Partida	01.08.01.03	CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO I PARA MURO					
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		284.09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	24.08	0.77	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.07	6.42	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	16.47	5.27	
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.2800	14.81	18.96	
	<b>Materiales</b>						31.42
02190100010011	CONCRETO PREMEZCLADO FC=210 kg/cm2 CON CEMENTO m3			1.0000	250.00	250.00	
	<b>Equipos</b>						250.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo					
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	3.0000	31.42	0.94	
					5.42	1.73	
							2.67

Partida	01.08.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO					
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2		40.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	24.08	1.20	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	20.07	10.04	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	16.47	8.24	
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.1250	14.81	1.85	
	<b>Materiales</b>						21.33
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	4.24	1.27	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1500	4.24	0.64	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	4.15	16.60	
	<b>Equipos</b>						18.51
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	21.33	1.07	
							1.07


Partida	01.08.02.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	24.08	0.08	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.47	0.53	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	14.81	0.47	
	<b>Materiales</b>						1.08
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.24	0.25	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0000	2.72	2.72	
	<b>Equipos</b>						2.97
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.08	0.05	
							0.05

Partida	01.08.02.03	CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2 TIPO I PARA MURO					
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		284.09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	24.08	0.77	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.07	6.42	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	16.47	5.27	
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.2800	14.81	18.96	
	<b>Materiales</b>						31.42

  
 JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824




Materiales							
02190100010011	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=210 kg/cm <sup>2</sup> CON CEMENTO	m <sup>3</sup>	1.0000	250.00	250.00	250.00	250.00
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	31.42	0.94		
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	5.42	1.73	2.67
Partida	01.08.02.04	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON TERNOPORT E=1"					
Rendimiento	m <sup>2</sup> /DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>	8.24		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	24.08	0.39	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.47	2.64	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	14.81	1.18	4.21
Materiales							
02100400010002	TECNOFOR DE 1"X4X8'	pln		0.3500	10.90	3.82	3.82
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.21	0.21	0.21
Partida	01.09.01	TUBERIA PVC PARA DRENAJE D=3"					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m	8.62		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	24.08	0.39	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.47	2.64	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	14.81	1.18	4.21
Materiales							
02060100010002	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und		0.3500	12.00	4.20	4.20
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.21	0.21	0.21
Partida	01.09.02	TUBERIA PVC PARA DRENAJE D=4"					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m	12.56		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	24.08	0.39	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.47	2.64	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37	5.40
Materiales							
02060100010006	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	und		0.3500	20.00	7.00	7.00
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.40	0.16	0.16
Partida	01.09.03	GRAVA PARA FILTRO DE 2"					
Rendimiento	m <sup>3</sup> /DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m <sup>3</sup>	69.65		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	24.08	0.77	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.07	6.42	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.9600	14.81	14.22	21.41
Materiales							
0207010012	GRAVA DE 2"	m <sup>3</sup>		1.0500	44.92	47.17	47.17
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	21.41	1.07	1.07
Partida	01.10.01	ENSAYOS DE COMPACTACION					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	21.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$i.	Parcial \$i.	
	Materiales						
0262100002	ENSAYO DE COMPACTACION	und		1.0000	21.00	21.00	21.00

  
 JOHN NELINHO  
 YACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

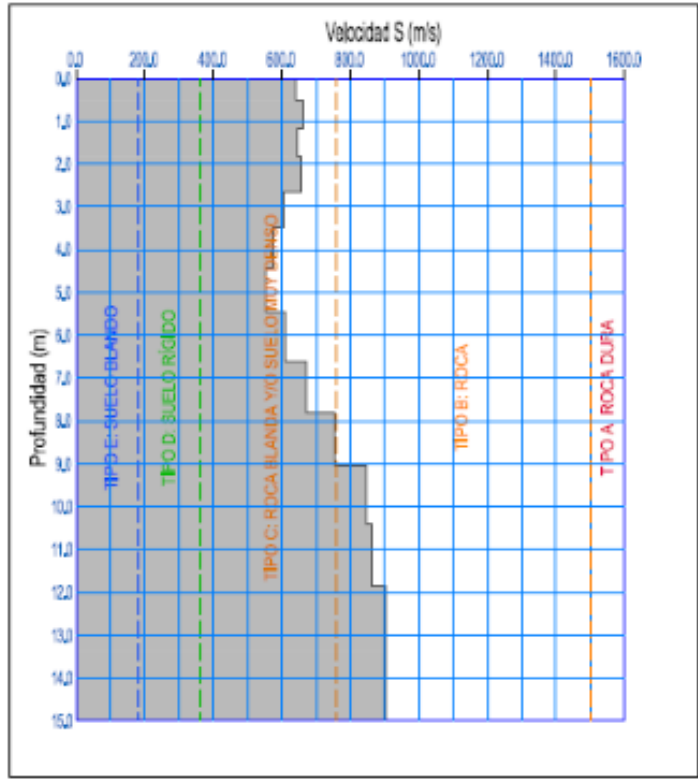
Partida	01.10.02	PRUEBAS Y ENSAYOS DE COMPRESION DEL CONCRETO					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		21.19	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
	Mano de Obra						
0101010007	PRUEBA DE ROTURA DE PROBETA DE CONCRETO		und		1.0000	21.19	21.19
							21.19

Partida	01.10.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		1,500.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$f.	Parcial \$f.
	Materiales						
0291020003	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVO		glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
							1,500.00

  
 JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

### VARIACION DE LA VELOCIDAD DE LA ONDA DE CORTE EN PROFUNDIDAD MASW-MAM\_RAP-12

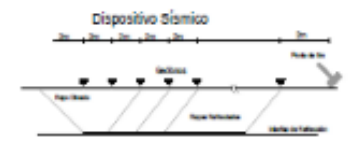
*Néstor Romero Ramírez*  
**NESTOR ROMERO RAMIREZ**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 16562



Profundidad (m)	Velocidad S (m/s)
0.00	583.57
0.54	600.46
1.15	585.60
1.85	597.56
2.64	551.93
3.50	524.06
4.45	505.83
5.48	553.53
6.59	609.76
7.79	684.37
9.07	768.60
10.43	783.31
11.87	819.59
13.39	824.20
15.00	824.20
<b>Vs Armónica</b>	<b>648.66</b>

CLASIFICACIÓN SISMICA DE SUELOS (IBC 2006)		
TIPO	Vs0 (m/s)	Descripción
A	> 1500	Roca Dura
B	760 - 1500	Roca
C	360 - 760	Roca blanda y/o suelo muy denso
D	180 - 360	Suelo rígido
E	< 180	Suelo blando
F		Suelos especiales (licables, colapsables, volcánicos, muy plásticos, suelos orgánicos)

CLASIFICACIÓN SISMICA DE SUELOS (IBC 2006)	
Vs	648.66 m/s
TIPO DE SUELO	C



FORMULAS DE LOS PARAMETROS DINAMICOS DEL SUBSUELO (CONSTANTES ELASTICAS)

Coefficiente de Poisson (ν)	Modulo de Corte (G)	Modulo de Young (E)	Modulo de Bulk (K)
$\nu = \frac{E - 2G}{2(E + G)}$	$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$	$E = \frac{2G(1 + \nu)}{1 - 2\nu}$	$K = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$

Velocidad Vp (m/s)	Velocidad Vs (m/s)	Razon de Poisson ν	Densidad Estimada (Kg/m <sup>3</sup> )	Modulo de Corte G (MN/m <sup>2</sup> )	Modulo de Young E (MN/m <sup>2</sup> )	Modulo de Bulk K (MN/m <sup>2</sup> )
1532.85	563.98	0.34	2000.0	1192.77	3454.58	3608.77

NO.	FECHA	DESCRIPCIÓN	NO. REV.	APROBADO	NO.	FECHA	DESCRIPCIÓN	NO. REV.	APROBADO	NÚMERO DE PLANOS	REVISIÓN DE PLANOS				
A	17 MAY 17	DISEÑO PARA APROBACIÓN DEL CLIENTE	1.0									APROBADO: GERENTE: 17 MAY 2017 INGENIERO: 17 MAY 2017 TÉCNICO: 17 MAY 2017 DISEÑADOR: 17 MAY 2017 SUPERVISOR: 17 MAY 2017 CALIFICACION: 17 MAY 2017 CARGO: 17 MAY 2017	ELABORACIÓN DEL DISEÑO: GERENTE Y SUPERVISOR; DISEÑO DEL PROYECTO: INGENIERO Y SUPERVISOR; DE LOS SISTEMAS DE ALTA PRESIÓN Y ALUMBRADO DE LOS MÓDULOS DE 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 Y 29: INGENIERO Y SUPERVISOR; DISEÑO DE LAS BARRAS DE VIGA: INGENIERO Y SUPERVISOR; DISEÑO DE LAS BARRAS DE VIGA: INGENIERO Y SUPERVISOR.		
<b>VARIACION DE VELOCIDAD DE LA ONDA DE CORTE</b>												GEO-PVS_RAP-12			

Fuente: Consorcio integral y asesores

## GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA DEL RESERVORIO N° 08 (RAP-12)

### 1.0.- GENERALIDADES.

El presente informe, de carácter Geológico-geotécnico es el resultado de los trabajos de campo y gabinete orientados a la determinación de las condiciones litoestratigráficas del terreno en que se cimentará el reservorio N° 08 denominada también RAP-12.

### 2.0.- UBICACIÓN.

El referido reservorio está ubicado al sureste de la Ciudad de Lima, geopolíticamente pertenece al Distrito de Villa María del Triunfo, y corresponde a 70 metros de la Habilitación A.H. Virgen de Lourdes Ecológica 2 Etapa y tiene las siguientes coordenadas referenciales, (sistema WGS – 84):

ESTE: 292253.5470      NORTE: 8656266.2910

### 3.0.- ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.

Los rasgos geomorfológicos presentes en el área son el resultado del proceso tectónico y plutónico, sobreimpuestos por los procesos de geodinámica, que han modelado el rasgo morfoestructural de la zona, habiendo motivado su clasificación en diferentes unidades. El área, materia de nuestro estudio, corresponde a la denominada Lomas y Cerros Testigos.

#### 3.1 Lomas y Cerros Testigos.

Dentro de esta unidad geomorfológica se han considerado a las colinas que bordean las estribaciones de la cordillera occidental, las cuales quedan como cerros testigos, encontrándose en medio del cono aluvial de Lima.

Las lomas presentan una topografía subordinada a la litología de las unidades geológicas y a la cobertura eólica que las cubren eventualmente en el sector Este de Lima.

Donde las rocas que constituyen estas lomas y cerros testigos son rocas intrusivas del batolito costero. El relieve es de laderas de moderada pendiente.

### 4.0.- ASPECTOS GEOLÓGICOS.

La totalidad de la lomada está conformada por rocas intrusivas, que corresponden al denominado Batolito de la Costa, específicamente a la Súper Unidad denominada Patap, constituido predominantemente por rocas del tipo gabrodioritas.

#### 4.1 Depósitos Coluviales (Cuaternarios).

Se encuentran cubriendo parcialmente las diferentes laderas de los cerros y lomadas, se han originado por procesos de intemperismo y acción de la gravedad. Están compuestos por fragmentos angulares del tamaño predominantemente de gravas (aisladamente fragmentos mayores), englobados en una matriz areno-limosa. El porcentaje de la relación clastos/aglutinantes, así como los espesores, varían ligeramente.

Estos depósitos, por lo general están cubiertos parcialmente por rellenos consistentes en desecho industriales (pedazos de plástico, fragmento de ladrillos, concretos, etc.



Fuente: Consorcio integral y asesores

- Condición de Discontinuidades.
- Condición de Agua Subterránea.
- Orientación de Discontinuidades.

De acuerdo al valor de SMR resultante se obtuvo, en forma cualitativa, el estado del lecho rocoso para los fines de cimentación. Con los valores de RMR se estableció, en forma cuantitativa, valores de los parámetros de resistencia (cohesión y fricción), para su uso en diseño de taludes rocosos, si se requiriera.

#### 7.0.- ASPECTOS GEOTÉCNICOS.

##### 7.1 Evaluación del Macizo Rocos.

Con el fin de evaluar cualitativamente la estabilidad y calidad del talud rocoso y el terreno de cimentación, se ha utilizado la metodología RMR (Rock Mass Rating), cuyos resultados se incluyen en el anexo del presente informe.

#### 8.0.- CONCLUSIONES.

- El reservorio, materia del estudio, geomorfológicamente está ubicado en la unidad denominada lomas y cerros testigos conformado por un gran promontorio rocoso, fisiográficamente con laderas de moderada pendiente.
- Geológicamente está conformado superficialmente por un horizonte de moderado espesor que constituye el depósito coluvial que subyace a un afloramiento rocoso de tipo intrusivo: gabriodiorita, perteneciente a la Super Unidad Patap del batolito Costero.
- Se ha efectuado la evaluación Geomecánica del macizo rocoso de la roca gabriodiorita, en el área de cimentación requerida, habiendo obtenido los siguientes resultados.

VALOR DE RMR		
<i>RMR Básico</i>	:	54
<i>RMR Ajustado</i>	:	47
<i>RMR89 (condiciones secas y muy favorables)</i>	:	54
Cohesión (c)	:	270
Angulo de fricción interna (°)	:	32.0

#### 9.0 RECOMENDACIONES.

- La cimentación para la estructura requerida se efectuará directamente en roca, retirando la capa alterada y/o disturbada en un espesor mínimo del orden de 0.30 m.
- El área del proyecto podría estar propensa a la ocurrencia de caída y/o desprendimiento de fragmentos y/o bloques rocosos, por lo que se recomienda medidas de mitigación.

#### 10.0.- ANEXOS:

  
 NESTOR ROMERO RAMIREZ  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP N° 15562

VALORACION DEL MACIZO ROCOSO CLASIFICACION GEOMECANICA DE BIENIAWSKI		
PROYECTO :	ELABORACION DEL ESTUDIO DEPIENTO Y SUPLENTE TECNICO DEL PROYECTO ABILICACION Y RECOMENDOS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALICANTILLADO DE LOS SECTORES H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10 Y H11 NUEVA BARRIOBARRA-DISTRITO SAN JUAN DE BARRIOBARRA, MILLA BARRA DEL TRUPO Y MILLA EL SALVADOR - ETAPA I.	FECHA : JULIO 17 REALIZADO : HSG REVISADO : MRR
RESUMEN N° 28	MAP-12 (PROYECTADA)	TIPO DE ROCA: GABRIELIDITA
UBICACION (sistema WGS - 84):	ESTE: 26270.8475 NORTE: 898298.2919	

**DETERMINACION DEL VALOR DE RMR (ROCK MASS RATING)**

1- RESISTENCIA DE LA ROCA INTACTA (Ensayo de Carga Puntal)							56.0 Mpa
Rango de valores	> 200	150 - 200	90 - 150	30 - 90	5 - 20	1 - 3	+ 1
Puntaje	13	12	7	4	2	1	0
Valoración :							7

1- VALOR DE RQD (Rock Quality Index)							52 %
Rango de valores	80 - 100	70 - 90	50 - 70	25 - 50			+ 25
Puntaje	20	17	12	8			0
Valoración :							8

1- ESPACIADO DE LAS DISCONTINUIDADES							0.30 m
Rango de valores	< 0.2	0.2 - 0.3	0.3 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0		+ 0.00
Puntaje	0	1	2	3	4		0
Valoración :							10

4- CONDICION DE LAS DISCONTINUIDADES							11.00 m
<b>Permeabilidad de las discontinuidades</b>							
Rango de valores	< 1	1 - 3	3 - 10	10 - 20			+ 20
Puntaje	5	4	3	2			0
Valoración :							3

Separación (abertura)							6.2 mm
Rango de valores	Ninguna	< 0.1	0.1 - 1.0	1 - 5			+ 5
Puntaje	5	4	3	2			0
Valoración :							8

Rugosidad							SR
Condición	Muy rugosa SR	Rugosa R	Levemente rugosa SR	Lisa L	Superficie pulida SR		
Puntaje	5	4	3	2	1		0
Valoración :							3

Relieve							4 mm
Rango de valores	Aplana	Onda < 5	Onda > 5	Estriada < 5	Estriada > 5		+ 5
Puntaje	5	4	3	2	1		0
Marque con X el tipo de relieve : Blando / X / Duro /							
Valoración :							3

Meteorización							MW
Condición	No meteorizada LW	Levemente meteorizada SW	Moderaadamente meteorizada MW	Alta mente meteorizada HW	Completamente meteorizada CW		
Puntaje	5	4	3	2	1		0
Valoración :							3

5- CONDICIONES GENERALES DEL AGUA SUBTERRANEA							CD
Condición	Completamente seca CS	Húmeda SH	Mojada MT	Gotosa ST	Algo PW		
Puntaje	5	4	3	2	1		0
Valoración :							10

6- AJUSTE POR ORIENTACION DE LAS DISCONTINUIDADES							FR
Orientación del viento y exposición		Muy Favorable VF	Favorable FV	Regular RV	Desfavorable DF	Muy desfavorable MDF	
Puntaje según el tipo de trabajo	Excavación y minas (T)	5	4	3	2	1	-12
	Construcción (P)	5	4	3	2	1	-10
	Taludes (S)	5	4	3	2	1	-8
Analice el tipo de trabajo							
Valoración :							-7

VALOR DE RMR	
RMR Básico	56
RMR Ajustado	49
RMR29 (condiciones secas y muy favorables)	56
Cohesión (c)	270
Angulo de fricción interna (φ)	33.0

  
**NESTOR ROMERO RAMIREZ**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 16552

Luego, aplicando la Teoría de Bursmen - Terzaghi (Terzaghi 1943) y (correction factors after Bowens 1979), la Capacidad Portante Admisible será de:

TABLE 6-1. Correction Factors (after Sowers 1979)

Foundation shape (1)	$C_c$ $N_c$ correction (2)	$C_\gamma$ $N_\gamma$ correction (3)
Circular	1.2	0.70
Square	1.25	0.85
Rectangular		
$L/B = 2$	1.12	0.90
$L/B = 5$	1.05	0.95
$L/B = 10$	1.00	1.00

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[ C_c CN_c + C_\gamma \frac{B}{2} \gamma N_\gamma + \gamma DN_c \right]$$

Donde:

Peso Volumétrico de la Roca	$\gamma$	= 2.0
Angulo de fricción interna	$\phi$	= 32°
Cohesión	$c$	= 2.7 kg/cm <sup>2</sup>
Ancho de cimentación	$B$	= 1.50 m
Longitud de la cimentación	$L$	= 42.4 m
Profundidad de Cimentación	$D_f$	= 0.9 m
Factor de Forma (1)	$C_c$	= 1.0
Factor de Forma (2)	$C_\gamma$	= 1.0

Factores Adimensionales:

$$N_c = 2 N_c^* (N_c^* + 1) 22.5$$

$$N_\gamma = N_c^* (N_c^* + 1)$$

$$N_q = N_c^*$$



NESTOR ROMERO RAMIREZ  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 16562

Donde:

$$N_{\phi} = \tan(45 + \phi/2)$$

$$\phi = 22.5^{\circ}$$

Reemplazando valores:

$$N_{\phi} = 2.24$$

$$N_c = 6.01$$

$$N_{\gamma} = 9.70$$

$$N_{\beta} = 5.02$$

Asumiendo un Factor de Seguridad de FS=3, la Capacidad Portante Admisible será de:

CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE Reservorio RAP-10-Caseta-Cerco Perimetrico					
Estructura y Tipo de Cimentación	Df (m)	B (m)	$\phi$ (°)	Cohesión (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_{sat}$ (Kg/cm <sup>3</sup> )
Reservorio Anillo de cimentación	0.9	1.50	22.5	1.75	6.4
Caseta y Cerco perimetrico Zapata y/o cimientos corridos	0.9-1.0	0.8-1.2	22.5	1.75	6.2

21.3

#### Determinación de Asentamientos

Los asentamientos de cimentación en roca se hacen a través de modelos elásticos, isotropos o anisotropos, siendo el problema principal la determinación de los parámetros elásticos.




NESTOR ROMERO RAMIREZ  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP Nº 16562



C-240, C-241, C-242, C-261, C-263, C-290, C-291, C-294, C-303, C-304, C-305, C-306, C-308, C-309, C-312, C-341, C-342, C-343, C-344, C-346, C-347, C-349, C-350, C-354, C-356, C-357, C-377, C-403, C-404, C-405, C-409, C-411	<b>Tipo III Rocoso (15%)</b>	Esta zona está conformada predominantemente por Roca andesita y rocas Diorita en algunos sectores, en estado fracturado y meteorizado superficialmente subyaciendo roca dura.
--	------------------------------	---

ZONIFICACION GEOTECNICA SECTOR 312		
ZONA	Suelo Tipo (Sedapal)	Características generales del suelo y/o roca
<b>Zona 1 y 2</b> C-412, C-417, C-502, C-503, C-506, C-509, C-510, C-511, C-512, C-517, C-518, C-519, C-523, C-525, C-544, C-549, C-550, C-551, C-552, C-553, C-554, C-555, C-556, C-557, C-558, C-559, C-560, C-561, C-563, C-578, C-583, C-586, C-589, C-606, C-607, C-608, C-628, C-631	<b>Normal</b>	Esta zona está conformada predominantemente por arenas s, arenas limosas, arenas con limos más gravas y suelos gravosos, gravosos limosos, gravosos con limos, con partículas subangulosas y fragmentos de rocas con boloneras aisladas, en estado semicompacto
<b>Zona 4</b> C-413, C-414, C-415, C-416, C-418, C-419, C-420, C-421, C-424, C-428, C-429, C-431, C-443, C-445, C-446, C-447, C-448, C-449, C-450, C-451, C-452, C-453, C-454, C-455, C-456, C-457, C-458, C-459, C-460, C-461, C-462, C-465, C-466, C-467, C-468, C-469, C-470, C-471, C-472, C-473, C-474, C-475, C-476, C-477, C-478, C-479, C-481, C-485, C-487, C-488, C-489, C-490, C-492, C-493, C-494, C-495, C-496, C-497, C-498, C-499, C-500, C-501, C-504, C-507, C-508, C-513, C-514, C-515, C-516, C-520, C-521, C-522, C-524, C-526, C-527, C-529, C-530, C-531, C-534, C-535, C-538, C-539, C-540, C-541, C-542, C-543, C-544, C-545, C-546, C-547, C-548, C-549, C-550, C-551, C-552, C-553, C-554, C-555, C-556, C-557, C-558, C-559, C-560, C-561, C-563, C-578, C-583, C-586, C-589, C-606, C-607, C-608, C-628, C-631	<b>Semi-rocoso</b>	Esta zona está conformada predominantemente superficialmente por arenas, arenas limosas, arenas con limos más gravas, suelos gravosos, gravosos limosos y suelos gravosos con limos subyaciendo fragmentos de rocas de tamaños variables, no prosperando la excavación, en estado compacto



NESTOR ROMERO RAMIREZ  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 16552

Fuente: Consorcio integral y asesores



\*AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA  
LOS SECTORES 311 - 313 - 330 - 318 - 312 - 314 - 300 - 307 - 309 - 324 Y 301  
NUEVA RINCONADA - DISTRITOS DE SAN JUAN DE MIRAFLORES,  
VILLA MARIA DEL TRIUNFO Y VILLA EL SALVADOR - ETAPA 1\*

CUADRO DE RESULTADOS DE CLASIFICACION DE SUELOS SECTOR 312:

Calizata	Prof.	%G	%A	%F	W%	LL	IP	UCS	AASHTO	Descripción	Tipo de suelo (Bedapal)
C-417	0.7-1.50	50.02	44.95	5.03	2.10	NP	NP	GW-GM	A-1-e(0)	GRAVA BIEN GRADUADA CON LIMOS	Rocoso
C-422	1.50	39.47	33.13	27.4	6.32	NP	NP	GM	A-2-4(0)	GRAVA LIMOSA	Rocoso
C-431	2.00	19.47	77.07	3.46	0.89	--	NP	SW	A-1-e(0)	ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVAS	Rocoso
C-439	2.00	52.68	30.11	17.21	8.07	--	NP	GM	A-1-b(0)	GRAVA LIMOSA	Rocoso
C-447	1.80	19.23	64.06	16.69	2.96	--	NP	SM	A-1-b(0)	ARENA LIMOSA	Rocoso
C-485	1.70	20.78	74.96	4.26	0.97	--	NP	SW	A-1-b(0)	ARENA BIEN GRADUADA CON GRAVAS	Rocoso
C-487	1.50	49.2	40.03	10.77	5.26	--	NP	GP-GM	A-3(0)	GRAVA CON LIMOS	Rocoso
C-497	0.3-1.8	32.25	57.23	10.52	5.58	--	NP	GW-GM	A-3(0)	ARENA BIEN GRADUADA CON LIMOS	Rocoso
C-499	0.2-1.60	51.67	46.05	2.28	1.73	--	NP	GP	A-1-e(0)	GRAVA	Rocoso
C-501	0.3-2.0	29.52	64.21	6.27	4.14	--	NP	SP-SM	A-1-b(0)	ARENA CON LIMOS	Rocoso
C-502	0.2-2.50	37.89	59.58	2.53	1.77	--	NP	SP	A-1-e(0)	ARENA CON LIMOS	Rocoso
C-503	0.40-2.0	30.27	60.33	9.40	1.84	--	NP	SP-SM	A-3(0)	ARENA CON LIMOS	Rocoso
C-504	0.4-1.5	32.64	55.33	12.03	4.34	--	NP	SP-SM	A-1-b(0)	ARENA CON LIMOS	Rocoso
C-506	0.8-3.0	--	90.27	9.73	2.47	--	NP	SP	A-3(0)	ARENA	Natural
C-508	0.3-1.70	21.66	51.7	26.44	6.92	--	NP	SM	A-1-b(0)	ARENA CON LIMOS	Rocoso
C-509	0.8-3.0	13.56	79.26	7.28	3.31	--	NP	SP-SM	A-2-4(0)	ARENA CON LIMOS	Natural
C-510	0.8-2.0	3.92	61.3	14.78	3.30	--	NP	SM	A-2-4(0)	ARENA LIMOSA	Rocoso
C-511	0.4-3.0	0.99	92.42	6.59	2.65	--	NP	SP-SM	A-3(0)	ARENA CON LIMOS	Natural
C-512	1.0-3.0	0.51	90.72	8.77	2.44	--	NP	SP-SM	A-3(0)	ARENA CON LIMOS	Natural
C-513	0.8-2.0	29.51	64.02	6.47	5.28	--	NP	SP-SM	A-1-b(0)	ARENA CON LIMOS	Roca
C-515	0.6-2.0	4.74	89.91	5.35	2.81	--	NP	SP-SM	A-3(0)	ARENA CON LIMOS	Roca
C-517	0.8-3.0	16.53	76.04	7.43	3.06	--	NP	SP-SM	A-3(0)	ARENA CON LIMOS	Natural
C-518	0.5-3.0	27.33	63.51	9.16	3.21	--	NP	SP-SM	A-3(0)	ARENA CON LIMOS	Natural
C-519	0.4-2.5	38.01	52.99	9.00	2.50	--	NP	SP-SM	A-3(0)	ARENA CON LIMOS	Natural
C-523	0.2-3.0	20.59	71.36	8.05	3.48	--	NP	SP-SM	A-3(0)	ARENA CON LIMOS	Natural

CONSORCIO INTEGRAL & CONSULTORES

  
NESTOR ROMERO RAMIREZ  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP N° 16662

Fuente: Consorcio integral y asesores

**Figura 24:** Vista de talud a evaluar la estabilidad y proyectar muro 1 Zona agropecuaria



Fuente: Fotografía propia

**Figura 25:** Talud a evaluar la estabilidad y proyectar muro 1 de contención



Fuente: Fotografía propi

**Figura 26:** Viviendas ubicadas en la punta del talud



Fuente: Fotografía propia

**Figura 27:** Verificación de Talud Inestable



Fuente: Fotografía propia

**Figura 28:** Identificación de zona que necesita muro de contención



Fuente: Fotografía propia

**Figura 29:** Ubicación de las viviendas en el Talud 2 (Cruce Chacón)



Fuente: Fotografía propia

**Figura 30:** Vista Frontal del Talud donde se proyectará el muro de contención



Fuente: Fotografía propia

**Figura 31:** Sobrecarga en el talud, dada por las viviendas



Fuente: Fotografía propia

**Figura 32:** Vista lateral del Talud 3(Cruce Chacón Inferior)



Fuente: Fotografía Propia

**Figura 33:** Ubicación del muro 3 (Cruce Chacón inferior)



Fuente: Fotografía Propia

**Figura 34:** Material suelto existente en el talud 2 (Cruce Chacón inferior)



Fuente: Fotografía Propia

**Figura 35:** Riesgo de deslizamiento de material rocoso en viviendas inferiores al talud 2



Fuente: Fotografía Propia



**Figura 36:** Visita al lugar de estudio Ampliación Virgen de Lourdes



Fuente: Fotografía Propia

**Figura 37:** Visita al lugar de estudio (Villa María del Triunfo)



Fuente: Fotografía Propia

**Figura 38:** Visita al lugar de estudio para evaluar la condición actual del talud y viviendas



Fuente: Fotografía Propia

**Figura 39:** Tipo de suelo (Roca Fragmentada - Villa María del Triunfo)



Fuente: Fotografía propia

**Figura 40:** Virgen de Lourdes Zona entre el mes de Abril – Agosto (temporada de lluvias)



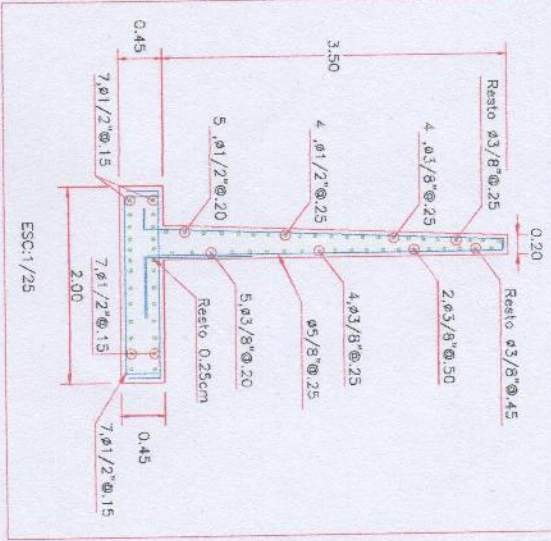
Fuente: Fotografía propia

**Figura 41:** Aspecto Social en la Zona de estudio Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4

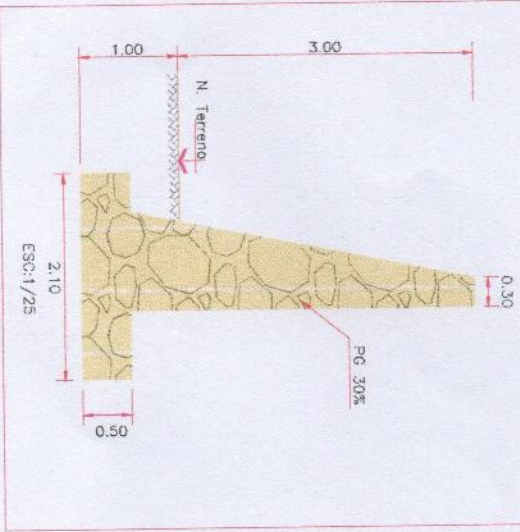


Fuente: Fotografía propia

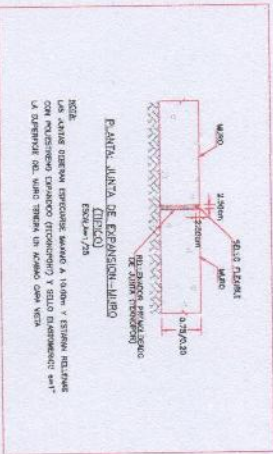
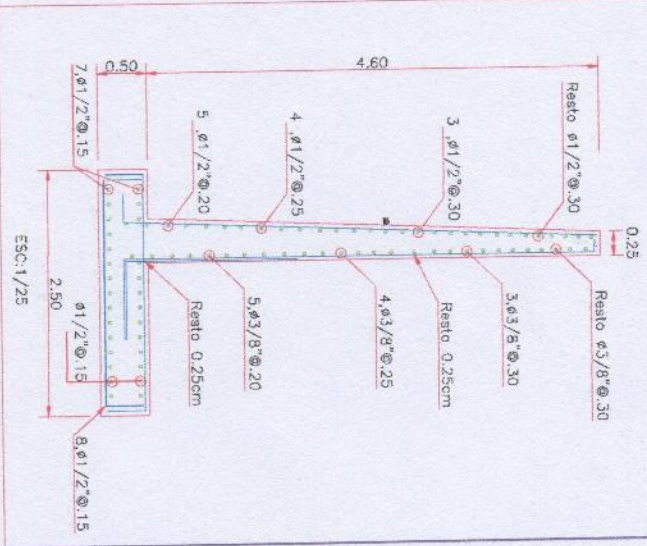
DETALLE ACERD MURD VOLADIZO 3.00 M



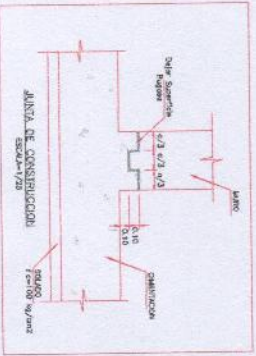
DETALLE MURD DE GRAVEDAD 3.00 M



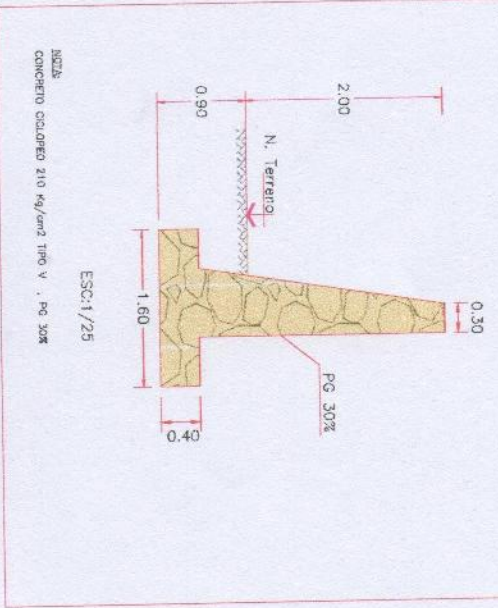
DETALLE ACERD MURD VOLADIZO 4.00 M



NOTA:  
LAS JUNTAS DEBEN PERMITIR EL MOVIMIENTO Y ESTAR EN CONTACTO CON EL SUELO Y EL ACERD PARA EVITAR EL DESPLAZAMIENTO DEL MURD TRAZA UN ACERD CADA VISTA.



DETALLE MURD DE GRAVEDAD 2.00 M



NOTA:  
CONCRETO CALORFEO 210 kg/cm<sup>2</sup> tipo V. PG 30%

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO:	f <sub>c</sub> = 210 kg/cm <sup>2</sup> (CONCRETO Y HANCS)
ACERD:	f <sub>c</sub> = 100 kg/cm <sup>2</sup> (SOLIDO O FALSA CONCRETO)
CEMENTO:	f <sub>c</sub> = 4000 kg/cm <sup>2</sup>
TERRENO:	TIPO y en General
SOBRECARGA:	TIPO y en General
RECURSIVAMENTE:	TIPO y en General
ESPALDALES:	TIPO y en General
ALIVIAS:	TIPO y en General

LA SUPERFICIE DEL MURD TRAZA UN ACERD CADA VISTA.

RECOMENDACIONES ADICIONALES:

- 1) TAMA CONSERVARE EL REBLDO USAR ARMADO CONCRETO Y 30% PROCTOR MODIFICADO EN TAMA DE 20cm.
- 2) LOS UNIFORMES QUE SEAN INHOMOGENEO SERAN SER REBLDO EN SU TOTALIDAD ANTES DE COMENZAR LA CONSTRUCCION.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

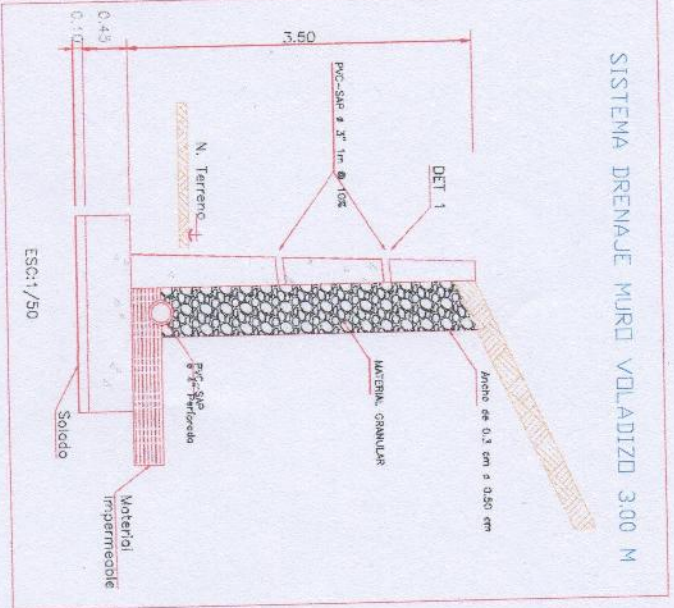
PROFESOR: TALLER DE TALLERES CON MATERIALES DE CONSTRUCCION EN LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. VALLA HERMOSA, PERU. 2018

ESTUDIANTE: JOHNN NEIJMHO ZEVALLLOS

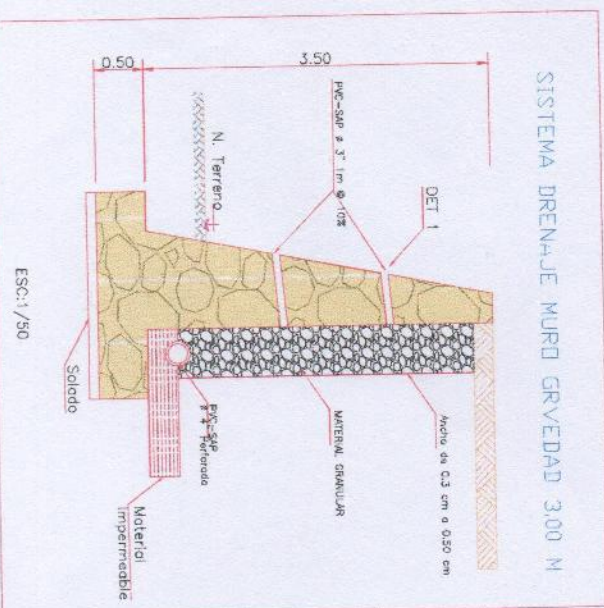
INDICACION: E-01

JOHNN NEIJMHO  
TALLER ZEVALLLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824

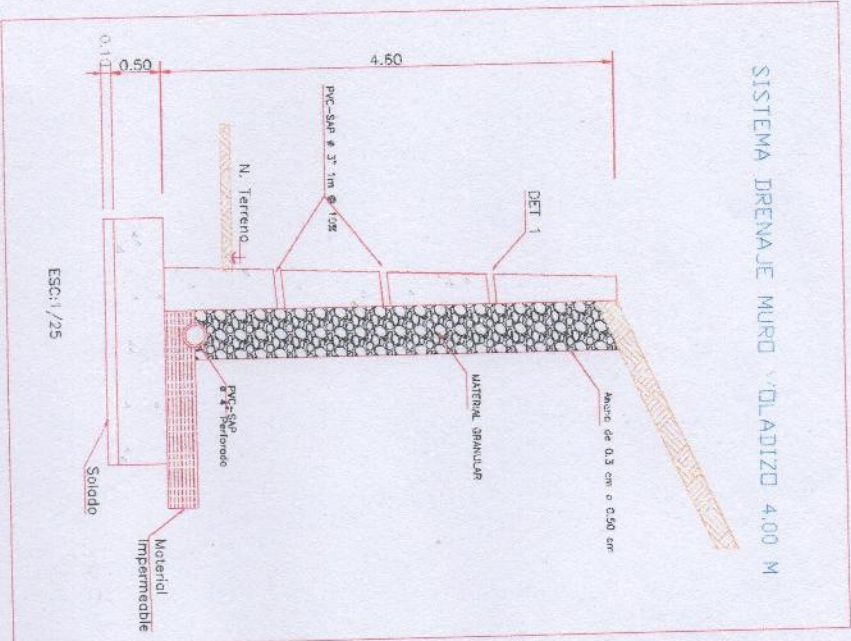
SISTEMA DRENAJE MURD VOLADIZO 3.00 M



SISTEMA DRENAJE MURD GRVEDAD 3.00 M

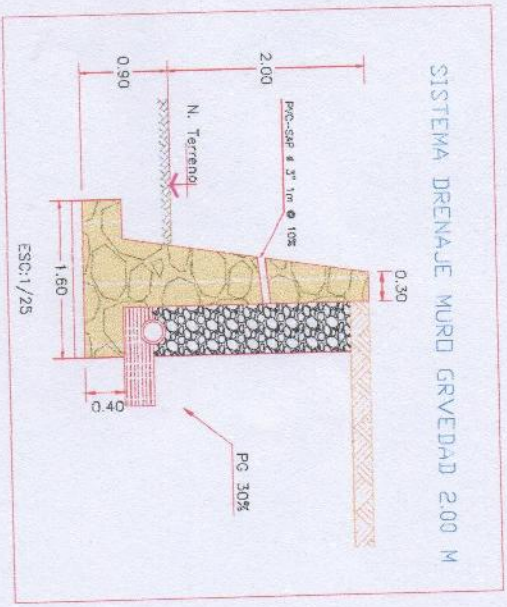


SISTEMA DRENAJE MURD VOLADIZO 4.00 M



ESC:1/25

SISTEMA DRENAJE MURD GRVEDAD 2.00 M



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO:	f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> (columnas y pilares)
ACERO:	f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> (columna o PALLA OMBRIGADA)
CEMENTO:	Portland Tipo V en General
TERRENO:	1x2.00 kg/cm <sup>2</sup> ; 0.7-0.80 - 1.00m.
SOPORTE:	VEHICULOS SOBRE TERRENO 1.200m/hrs
RECUBRIMIENTO:	LOSA DE FONDO : 7.25m. MIMO : 4.00m.
EMPALME:	MURO HORIZONTAL : 1/2" de espesor MURO VERTICAL : 1/2" de espesor
JUNTA:	LOS JUNTAS DEBEN SER CERRADAS (GORDON) Y ESTAR RELLENAS CON POLIESTIRENO EXPANDIDO (TRICHOPORT) Y SELLADO ELASTOMERICO #1

**RECOMENDACIONES ADICIONALES**

- 1) PARA COMENZAR EL RELLENO DEBE ARMARSO CONCRETO A SUS PROXIMOS 10CMOS EN UNAS DE 30cm.
- 2) LOS MATERIALES QUE SEAN MENCIONADOS DEBERAN SER HOMOLOGADOS EN SU TITULO ANTES DE CONSTRUIR LA ESTRUCTURA.

JOHN NELINHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
R.O.C. CIP Nº 121874



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DE TALLERES CON MAQUINOS DE CONSTRUCCION EN LA AV. AVILA VILLALBA Y VIAL VALENTIN S.M. LIMA 2010

A-01

PROYECTO:	DISEÑO DE TALLERES CON MAQUINOS DE CONSTRUCCION EN LA AV. AVILA VILLALBA Y VIAL VALENTIN S.M. LIMA 2010
PROYECTANTE:	JOHN NELINHO
REVISADO POR:	TACZA ZEVALLOS
APROBADO POR:	INGENIERO CIVIL
FECHA:	10/05/2010
INDICADA:	INDICADA



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : PG6-PP-FR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, JOHN NELINHO TACZA ZEVALLOS  
..... docente de la Facultad.....INGENIERIA.....y  
Escuela Profesional ING. CIVIL..... de la Universidad César Vallejo ATE  
(precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

" ESTABILIDAD DE TALUDES CON MUROS DE CONTENCIÓN  
EN LA AMPLIACIÓN VIRGEN DE LOURDES ZONA 4, VILLA MARIA  
DEL TRIUNFO LIMA 2018.

del (de la) estudiante MARTINEZ CORI APACELY ANAI  
..... constato que la investigación tiene un índice de  
similitud de 2.5 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las  
coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la  
tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas  
por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha 25 DE JUNIO 2018

JOHN NELINHO TACZA ZEVALLOS  
Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 10054349



Elabora PERÚ Dirección de Investigación

Revisó



Responsable del SGC



Vicedirección de Investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“Estabilidad de Taludes con Muros de Contención en la Ampliación Virgen de Lourdes Zona 4, Villa María del Triunfo, Lima -2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AL TORA:


Martinez Curi, Aracely Anni

ASESOR:

Mg. Ineza Zevallos John Nelinho

LÍNEA DE INVESTIGACION:

Diseño Estructural

  
JOHN NELINHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824

25%

Match Overview

1	repositorio.ucv.edu.pe	11%
2	Submitted to Universidad...	8%
3	www.repositoriocecar...	1%
4	www.universidad.gob.pe	1%
5	Structure Analysis of...	<1%
6	www.cib.espol.edu.ec	<1%
7	debidoc.gsi.unfuia.edu...	<1%
8	tesisneta.org	<1%
9	repositorio.unh.edu.pe	<1%
10	www.sibceh.unh.net	<1%
11	repositorio.unc.edu.pe	<1%



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2016  
Página : 1 de 1

Yo MARTINEZ CURSI, ARACELY ANAÍ, identificado con DNI N° 72410137  
egresado de la Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL de la  
Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo (  ) la divulgación y  
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado  
" ESTABILIDAD DE TALUDES CON MUROS DE CONTENCIÓN EN EL ARIH URGEN  
DE LAZOS, ZONA 4, V.M.T. LIMA-2018 en el Repositorio Institucional de la UCV  
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822,  
Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Aracely

FIRMA

DNI: 72410137

FECHA: 25 de JUNIO del 2018.



*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Revisó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MARTINEZ CURI ARACELY ANAI

INFORME TÍTULADO:

"ESTABILIDAD DE TALUDES CON MUROS DE CONTENCIÓN EN LA AMPLIACIÓN VIRGEN DE  
LOURDES ZONA 4, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO, LIMA – 2018"


PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO(A) CIVIL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 25 DE JUNIO 2018

NOTA O MENCIÓN: 13

  
\_\_\_\_\_  
JOHN NELINHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN