



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**RIESGO SÍSMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA  
COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCÁN  
ZONA “S” y “X” 2018**

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

**AUTOR**

**NUÑEZ MENDOZA, NOE ANTONIO**

**ASESOR**

**MG.TACZA ZEVALLOS JHON**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DISEÑO ESTRUCTURAL**

**LIMA – PERÚ**

**2018- I**

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don  
 (a) NUÑEZ MEDDOZA NOE  
 cuyo título es: RIESGO SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONADA DE HUYCAN ZONA "S" Y "X" 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 (número)  
CATORCE (letras).

Trujillo (o Filial) ATE, 26 de 09 del 2018

  
 .....  
 PRESIDENTE

RAUL HOMENIDA BENAVIDES

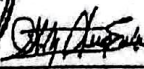
  
 .....  
 SECRETARIO

CHOWWE FLORES LEOPOLDO

  
 .....  
 VOCAL

JOHN N. TACZA ZEVALLOS





Elaboro

Dirección de Investigación

Revisó



Responsable del SGC



Aprobó

Vicerectorado de Investigación

### **DEDICATORIA:**

Este proyecto de investigación se lo dedico a mis padres y hermanos que cada día me apoyan con el sustento económico, dándome su confianza de que terminare este camino difícil guiándome apoyándome moralmente para culminar mi carrera profesional.

#### **AGRADECIMIENTO:**

Doy gracias a los profesionales que me apoyaron como es el Ingeniero Donayre Quispe Azan que me apoyo con los datos de laboratorio de suelos, y levantamiento topográfico y también el Mg. Jhon Tacza Zevallos que con su amplia experiencia me enseñó la metodología del proyecto de investigación.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Nuñez Mendoza Noe Antonio con DNI N°76552569, a efecto a cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

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

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

**Lima, 25 de Junio de 2018**



---

**Nuñez Mendoza Noe Antonio**

## **PRESENTACION**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, para optar el grado de Ingeniero Civil, pongo a vuestra consideración la Tesis titulada “Riesgo sísmico en la estabilidad de taludes de comunidad urbana autogestionaria de Huaycán zona “S” y “X” 2018”

Lo capítulos y contenidos que se desarrollan son los siguientes

- I. Introducción
  - II. Método
  - III. Resultados
  - IV. Discusión
  - V. Conclusiones
  - VI. Recomendaciones
  - VII. Referencias Bibliográficas
- Anexos

Espero Señores Miembros del Jurado que la presente investigación cumpla con las exigencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo y merezca su aprobación.

**El Autor**

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| <b>I.INTRODUCCION</b> .....                   | 1  |
| 1.1 Realidad Problemática.....                | 2  |
| 1.2 Trabajos previos .....                    | 2  |
| 1.2.1 Antecedentes Nacionales.....            | 2  |
| 1.2.2 Antecedentes Internacionales.....       | 3  |
| 1.3 Teorías relacionadas al tema.....         | 5  |
| 1.3.1 Sismo.....                              | 5  |
| 1.3.2 Método G.L.E.....                       | 5  |
| 1.3.3 Talud.....                              | 5  |
| 1.3.4 Deslizamiento.....                      | 6  |
| 1.3.4.1 Deslizamiento Rotacional.....         | 6  |
| 1.3.4.2 Deslizamiento de Translación.....     | 7  |
| 1.3.4.3 Desprendimientos o caídas.....        | 7  |
| 1.3.5 Clima.....                              | 8  |
| 1.3.6 Topografía.....                         | 8  |
| 1.3.7 Erosión.....                            | 8  |
| 1.3.8 Identificación de Taludes Críticos..... | 8  |
| 1.3.9 Evaluación de Vulnerabilidad.....       | 8  |
| 1.3.10 Vulnerabilidad Global.....             | 9  |
| 1.3.11 Análisis de Estabilidad.....           | 9  |
| 1.3.12 Análisis Seudo-Estático.....           | 9  |
| 1.3.13 Vulnerabilidad.....                    | 10 |
| 1.3.14 Peligro Sísmico.....                   | 10 |
| 1.3.15 Magnitud Sísmica.....                  | 10 |
| 1.3.16 Riesgo Sísmico.....                    | 10 |
| 1.3.17 Intensidad Sísmica.....                | 10 |

|  |           |
|--|-----------|
| 1.3.18 Evaluación de Peligrosidad Sísmica.....                             | 11        |
| 1.3.19 Estabilidad de Taludes.....   | 11        |
| 1.3.20 Análisis Estático.....  | 11        |
| 1.3.21 Método Ordinario o de Fellenius.....                                | 11        |
| 1.3.22 Método Bishop.....  | 12        |
| 1.3.23 Método Morgenstern y Price.....                                     | 12        |
| 1.3.24 Método Spencer.....   | 12        |
| 1.3.25 Aplicación del software Slide V 5.0 (análisis pseudo-estático)..... | 13        |
| 1.3.26 coeficiente para el Análisis Seudo-estático.....                    | 13        |
| 1.3.27 Método de estabilización de talud.....                              | 13        |
| 1.3.28 Estabilidad del Talud mediante banquetas.....                       | 14        |
| 1.3.29 Condiciones de estabilidad en muros de contencion y taludes.....    | 14        |
| 1.4 Formulación del Problema.....  | 15        |
| 1.4.1 Problema General.....  | 15        |
| 1.4.2 Problemas Específicos.....   | 15        |
| 1.5 Justificación de Estudio.....  | 15        |
| 1.5.2. Justificación Metodológica.....                                     | 17        |
| 1.5.3. Justificación Práctica.....   | 18        |
| 1.6 Hipótesis.....   | 18        |
| 1.6.1 Hipótesis General.....   | 18        |
| 1.6.2 Hipótesis Específico.....  | 18        |
| 1.7 Objetivos.....   | 18        |
| 1.7.1 Objetivos General.....   | 19        |
| 1.7.2 Objetivos Específicos.....   | 19        |
| <b>II. MARCO METODOLÓGICO.....</b>   | <b>19</b> |
| 2.1 Metodología.....   | 19        |
| 2.2 Tipo de Investigación.....   | 20        |
| 2.3 Diseño de investigación.....   | 20        |
| 2.4 Variable.....  | 21        |
| 2.5 Operacionalización de la variable.....                                 | 22        |
| 2.6 Población y Muestra.....   | 23        |
| 2.6.1 Población.....   | 23        |
| 2.6.2 Muestra.....   | 23        |



|   |            |
|---|------------|
| 2.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....                  | 24         |
| 2.7.1 Técnicas de recolección de datos.....                               | 24         |
| 2.7.2 Instrumentos de recolección Datos.....                              | 25         |
| 2.8. Método de Análisis de datos.....                                     | 25         |
| 2.8.1 Análisis del Peligro Sísmico.....                                   | 25         |
| 2.8.1.1 Evaluación del Peligro Sísmico.....                               | 28         |
| 2.8.1.2 Evaluación Probabilística.....                                    | 29         |
| 2.8.1.3 Método de mínimos cuadrados probabilidad de sismos.....           | 29         |
| 2.8.2 Análisis de Vulnerabilidad.....                                     | 30         |
| 2.8.2.1 Identificación de taludes.....                                    | 30         |
| 2.8.2.2 Evaluación de Vulnerabilidad.....                                 | 30         |
| 2.8.3 Análisis de estabilidad de Taludes.....                             | 33         |
| 2.8.3.1 Análisis Estático de los Taludes Slide V 5.0.....                 | 33         |
| 2.8.3.2 Análisis pseudo- estático de los taludes.....                     | 40         |
| 2.8.4 Diseños de muros de contención.....                                 | 42         |
| 2.8.4.1 Diseño de muro de contención en Software Geo-5.....               | 43         |
| 2.8.4.2 Presupuesto.....  | 56         |
| 2.9 Aspectos Éticos.....  | 56         |
| <b>III. RESULTADOS.....</b>   | <b>53</b>  |
| 3.1 Resultados del peligro sísmico.....                                   | 53         |
| 3.2 Resultados de vulnerabilidad.....                                     | 59         |
| 3.3 Resultados de estabilidad de taludes .....                            | 61         |
| 3.4 Resultado de presupuesto y solución más viable.....                   | 123        |
| <b>IV.DISCUSION.....</b>  | <b>124</b> |
| <b>V.CONCLUSIONES.....</b>  | <b>128</b> |
| <b>VI.RECOMENDACIONES.....</b>  | <b>129</b> |
| <b>VII.REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                 | <b>130</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>136</b> |
| 1. Anexo 1  |            |
| - Matriz de consistencia  |            |
| 2. Anexo 2 (Instrumento de recolección de datos)                          |            |
| -Ficha N°1 Inventario de taludes críticos Santa rosa de la zona S Lote 68 |            |

- Ficha N° 1 Evaluación de vulnerabilidad Santa rosa de la zona S Lote 68
- Ficha N°2 Evaluación de vulnerabilidad Santa rosa de la zona S lote 67 A
- Ficha N°3 Evaluación de vulnerabilidad Santa rosa de la zona S lote 66
- Ficha N° 4 Evaluación de vulnerabilidad Santa rosa de la zona S lote 66-A
- Ficha N° 5 Evaluación de vulnerabilidad Santa rosa de la Zona S lote 66-E
- Ficha N°6 Evaluación de vulnerabilidad Zona X UCV 239 lote 27
- Ficha N° 7 Evaluación de vulnerabilidad Zona X UCV 239 lote 53
- Ficha N° 8 Evaluación de vulnerabilidad Zona X UCV 239 lote 29
- Ficha N° 9 Evaluación de vulnerabilidad Zona X UCV 239 lote 51

### 3. Anexo 3

- Matriz de validación 1
- Matriz de validación 2
- Matriz de validación 3

### 4. Anexo 4

- Planos curvas de nivel Santa Rosa de la Zona S
- Planos curvas de nivel Zona X UCV 239
- Plano catastral de Huaycan

### 5. Anexo 5

- Estudios de Mecánica Suelos Zona S
- Estudio de Mecánica de Suelos zona X

### 6. Anexo 6

- Normas

### 7. Anexo 7 (Presupuesto de muros de contención voladiza y gravedad)

- Presupuesto muros de contención H= 5.00 m
- Presupuesto muros de contención H=6.00 m
- Presupuesto muro de contención y banquetta H=8.50 m y H=7.00 m (baquetas)
- Presupuesto muros de contención H=4.00 m
- Presupuesto muros de contención H=7.50 m

### 8. Anexo 8

- otros

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Talud y Ladera.....                                      | 5  |
| Figura 2 Deslizamiento rotacional.....                            | 6  |
| Figura 3 Deslizamiento de Traslación.....                         | 7  |
| Figura 4 Desprendimiento y Colapso .....                          | 7  |
| Figura 5 Fuerzas que en la dovela.....                            | 12 |
| Figura 6 Fuerzas que actúan entre dovelas.....                    | 13 |
| Figura 7 Vivienda zona de riesgo, por taludes sin protección..... | 16 |
| Figura 8 Plano Catastral de Huaycan.....                          | 16 |
| Figura 9 Mapa de Intensidades.....                                | 27 |
| Figura 10 Años vs Magnitud.....                                   | 28 |
| Figura 11 Tipo de deslizamiento por sismo.....                    | 29 |
| Figura 12 Talud Zona S.....                                       | 30 |
| Figura 13 Talud Zona S.....                                       | 30 |
| Figura 14 Talud Zona X.....                                       | 30 |
| Figura 15 Talud Zona X.....                                       | 30 |
| Figura 16 Inserción de coordenadas.....                           | 33 |
| Figura 17 Modelamiento del talud.....                             | 33 |
| Figura 18 Configuración del Proyecto.....                         | 34 |
| Figura 19 Nombre del proyecto.....                                | 34 |
| Figura 20 Selección de métodos de análisis.....                   | 35 |
| Figura 21 Elección de la dirección de análisis.....               | 35 |
| Figura 22 Definir Materiales.....                                 | 36 |
| Figura 23 Ingreso de datos de los estudios de suelo.....          | 36 |
| Figura 24 Inserción de carga distribuida.....                     | 37 |
| Figura 25 Carga distribuida de 2.00 kn/m.....                     | 38 |
| Figura 26 Inserción de la malla.....                              | 38 |
| Figura 27 Malla de Factor de seguridad.....                       | 39 |
| Figura 28 Análisis del talud.....                                 | 39 |
| Figura 29 Interpretación de análisis.....                         | 40 |
| Figura 30 Inserción de cargas sísmicas.....                       | 41 |
| Figura 31 Inserción de aceleraciones sísmica.....                 | 41 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 32 Análisis Pseudoestático.....                                     | 42 |
| Figura 33 Ingreso de datos del proyecto.....                               | 43 |
| Figura 34 Inserción de datos del muro de contención.....                   | 44 |
| Figura 35 Asignación del tipo de acero y peso específico del concreto..... | 44 |
| Figura 36 Asignación de las capas del terreno (perfil estratigráfico)..... | 45 |
| Figura 37 Ingreso de datos de los estudio de suelos.....                   | 45 |
| Figura 38 Ingreso del Angulo del talud.....                                | 46 |
| Figura 39 Datos de cargas de la vivienda según Norma E.020.....            | 46 |
| Figura 40 Verificación por vuelco y deslizamiento.....                     | 47 |
| Figura 41 Interpretación de resultados.....                                | 47 |
| Figura 42 Inserción de datos de capacidad portante y resultados.....       | 48 |
| Figura 43 Verificación de los diseños de corte y flexión.....              | 48 |
| Figura 44 Verificación de estabilidad general del muro.....                | 49 |
| Figura 45 Corte de los taludes.....  | 50 |
| Figura 46 Sección del talud zona S calle 2 Lote 66-E.....                  | 51 |
| Figura 47 Inserción de datos del estudio de mecánica de suelos.....        | 51 |
| Figura 48 Estabilidad Global análisis estático.....                        | 52 |
| Figura 49 Estabilidad local Banqueta N°1 análisis estático.....            | 52 |
| Figura 50 Estabilidad local Banqueta N°2 análisis estático.....            | 53 |
| Figura 51 Estabilidad local Banqueta N°3 análisis estático.....            | 53 |
| Figura 52 Estabilidad local Banqueta N°1 análisis pseudoestático.....      | 54 |
| Figura 53 Estabilidad local Banqueta N°2 análisis pseudoestático.....      | 54 |
| Figura 54 Estabilidad local Banqueta N°3análisis pseudoestático.....       | 55 |
| Figura 55 Estabilidad Global análisis pseudoestático.....                  | 55 |
| Figura 56 Magnitud y tipo de deslizamiento producido.....                  | 59 |
| Figura 57 Zona S Santa Rosa Huaycan.....                                   | 61 |
| Figura 58 Zona X UCV 239 Huaycan.....                                      | 61 |
| Figura 59 Análisis estático del talud lote 68.....                         | 73 |
| Figura 60 Análisis estático del talud lote 67 A.....                       | 74 |
| Figura 61. Análisis pseudo-estático talud Lote 68.....                     | 75 |
| Figura 62. Análisis pseudo-estático talud Lote 67 A.....                   | 76 |
| Figura 63. Muro de contención lote 68.....                                 | 77 |
| Figura 64. Muro de contención lote 67 A.....                               | 77 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 65. Software Geo 5 verificaciones vuelco y deslizamiento lote 68.....     | 78 |
| Figura 66. Software Geo 5 verif. al vuelco y deslizamiento con $b = 3.20$ .....  | 78 |
| Figura 67. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 68.....       | 79 |
| Figura 68. Software Geo 5 Estabilidad global pseudo- estático lote 68.....       | 79 |
| Figura 69. Software Geo 5 verificaciones vuelco y deslizamiento lote 67 A.....   | 80 |
| Figura 70. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 67 A.....     | 80 |
| Figura 71. Software Geo 5 Estabilidad global método lote 67.....                 | 81 |
| Figura 72. Verificaciones deslizamiento y vuelco lote 68 muro de voladizo.....   | 82 |
| Figura 73. Verificación de la capacidad portante lote 68 muro de voladizo.....   | 82 |
| Figura 74. Verificación de estabilidad del talud lote 68 muro de voladizo.....   | 83 |
| Figura 75. Verificación de Vuelco y deslizamiento lote 67 A muro de voladizo.... | 83 |
| Figura 76. Verificación de deslizamiento y vuelco con base= 3.85 m.....          | 84 |
| Figura 77. Verificación de capacidad portante lote 67 A muro de voladizo.....    | 84 |
| Figura 78. Verificación de estabilidad del talud lote 67 A muro de voladizo..... | 85 |
| Figura 79. Sección transversal lotes 68 A, 68 Y 67 A Talud N°1 Típico.....       | 85 |
| Figura 80. Análisis Estático talud Lote 66.....                                  | 86 |
| Figura 81. Análisis Estático talud N°2 Lote 66 A.....                            | 87 |
| Figura 82. Análisis pseudo-estático talud N°1 Lote 66.....                       | 88 |
| Figura 83. Análisis pseudo-estático talud N°2 Lote 66 A.....                     | 89 |
| Figura 84. Muro de contención lote 66.....                                       | 90 |
| Figura 85. Muro de contención lote 66A.....                                      | 90 |
| Figura 86. Software Geo 5 verificaciones vuelco y deslizamiento lote 66.....     | 91 |
| Fig 87. Software Geo 5 verif. al vuelco y deslizamiento con base = 3.20.....     | 91 |
| Figura 88. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 66.....       | 92 |
| Figura 89. Software Geo 5 Estabilidad global pseudo- estático lote 66.....       | 92 |
| Figura 90. Software Geo 5 verificaciones vuelco y deslizamiento lote 66 A.....   | 93 |
| Figura 91. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 66 A.....     | 93 |
| Figura 92. Software Geo 5 Estabilidad global método lote 66 A.....               | 94 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 93. Verificaciones deslizamiento y vuelco lote 66.....                    | 95  |
| Figura 94. Verificación de la capacidad portante lote 66.....                    | 95  |
| Figura 95. Verificación de estabilidad del talud lote 66.....                    | 96  |
| Figura 96. Verificación de Vuelco y deslizamiento lote 66 A.....                 | 96  |
| Figura 97. Verificación de deslizamiento y vuelco con base= 3.85 m.....          | 97  |
| Figura 98. Verificación de capacidad portante lote 66 A.....                     | 97  |
| Figura 99. Verificación de estabilidad del talud lote 66 A.....                  | 98  |
| Figura 100. Sección transversal lotes 68 A, 68 Y 67 A Talud N°2 Típico.....      | 98  |
| Figura 101. Análisis Estático talud Lote 66 E.....                               | 99  |
| Figura 102. Análisis pseudo-estático del talud Lote 66 E.....                    | 100 |
| Figura 103. Verificaciones deslizamiento y vuelco lote 66 E.....                 | 101 |
| Figura 104. Verificación de la capacidad portante lote 66 E.....                 | 102 |
| Figura 105. Verificación de estabilidad del talud lote 66 E.....                 | 102 |
| Figura 106. Estabilidad Global de las banquetas análisis estático Lote 66 E..... | 103 |
| Figura 107. Estabilidad local banqueta N°1 análisis estático Lote 66 E.....      | 103 |
| Figura 108. Estabilidad local banqueta N°2 análisis estático lote 66 E.....      | 104 |
| Figura 109. Estabilidad local banqueta N°3 análisis estático lote 66 E.....      | 104 |
| Figura 110. Estabilidad local banqueta N°1 análisis pseudo-estático.....         | 105 |
| Figura 111. Estabilidad local banqueta N°2 análisis pseudo – estático.....       | 105 |
| Figura 112. Estabilidad local banqueta N°3 análisis pseudo- estático.....        | 106 |
| Figura 113. Estabilidad Global análisis pseudo- estático.....                    | 106 |
| Figura 114. Corte 1:1 y descansos planos 1.50 m.....                             | 107 |
| Figura 115. Sección transversal taludes típicos talud N° 4 y N° 5.....           | 107 |
| Figura 116. Análisis Estático talud N° 1 Zona x UCV 239 calle N° 4.....          | 108 |
| Figura 117. Análisis Estático talud n°2 Zona x UCV 239 calle N° 4.....           | 109 |
| Figura 118. Análisis pseudo-estático talud n°1 Zona x UCV 239 calle N° 4.....    | 110 |
| Figura 119. Análisis pseudo-estático talud n°2 Zona x UCV 239 calle N° 4.....    | 111 |
| Figura 120. Muro de contención n°1 Zona X.....                                   | 112 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 121. Muro de contención n°2 Zona X.....                                | 112 |
| Figura 122. Verificaciones vuelco y deslizamiento Zona "x" talud N° 1.....    | 113 |
| Figura 123. Verificación por capacidad portante Zona "X" muro gravedad N°1..  | 113 |
| Figura 124. Estabilidad global pseudo- estático Zona "X" muro gravedad N° 1.. | 114 |
| Figura 125. Verificaciones vuelco y deslizamiento zona "X" muro N°2.....      | 114 |
| Figura 126. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 67 A..... | 115 |
| Figura 127. Estabilidad global método muro gravedad N°2.....                  | 115 |
| Figura 128. Verificaciones deslizamiento y vuelco muro N° 1 Zona "X".....     | 116 |
| Fig 129. Verif. deslizamiento y vuelco Zona X muro N° 1 b= 2.60 m.....        | 117 |
| Figura 130. Verificación de la capacidad portante Zona "X" muro N° 1.....     | 117 |
| Figura 131. Verificación de estabilidad del talud Zona "X" muro N° 1.....     | 118 |
| Figura 132. Verificaciones deslizamiento y vuelco muro N° 2 Zona X.....       | 119 |
| Fig 133. Verifi. deslizamiento y vuelco Zona X muro N° 2 b = 4.85 m.....      | 119 |
| Figura 134. Verificación de la capacidad portante Zona "X" muro N°2.....      | 120 |
| Figura 135. Verificación de estabilidad del talud Zona "X" muro N° 2.....     | 120 |
| Figura 136. Sección transversal Zona "X" no aplica método de banquetas.....   | 121 |

## LISTA DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1 Diseño geométrico de carreteras.....                             | 14  |
| Tabla 2 Operacionalización de la Variable.....                           | 22  |
| Tabla 3 Listado de Sismos.....   | 26  |
| Tabla 4 Magnitud y Oc. De sismos.....                                    | 29  |
| Tabla 5 Criterios de Evaluación.....                                     | 31  |
| Tabla 6 Evaluación de Vulnerabilidad.....                                | 31  |
| Tabla 7 Función para la estimación de la vulnera. y sus componentes..... | 32  |
| Tabla 8 Escala de Vulnerabilidad Global.....                             | 32  |
| Tabla 9 Método de mínimos cuadrados.....                                 | 57  |
| Tabla 10 Probabilidad de sismos de grado 7.....                          | 58  |
| Tabla 11 Probabilidad de sismos de grado 6.....                          | 58  |
| Tabla 12 Zonas críticas vulnerables.....                                 | 58  |
| Tabla 13 Estudio de mecánicas de suelos Zona S.....                      | 62  |
| Tabla 14 Estudio de mecánicas de suelos Zona X.....                      | 62  |
| Tabla 15 Presupuestos.....   | 124 |



## RESUMEN

La presente tesis desarrollo el estudio del riesgos sísmico causas por la inestabilidad de los taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán zona “S” y “X”, en donde se desarrolla un análisis de peligro sísmico mediante el método probabilístico para saber cuál es la probabilidad de ocurrencia de un sismo y que daños puede originar o qué tipo de deslizamiento puede generarse, luego se evaluara la vulnerabilidad mediante una ficha llamada evaluación de vulnerabilidades en donde se determinara si la comunidad de Huaycán se encuentra altamente vulnerable por los taludes críticos. Para estabilidad de taludes se utilizara el software Slide método de equilibrio límite para saber si el talud se encuentra en condiciones estables y el software Geo 5 y Slide para analizar los métodos de estabilidad de taludes y asegurar que el talud no falle.

El primer capítulo y segundo capítulo del investigación se menciona la realidad problemática de las viviendas propensas a fallas de los taludes, luego las teorías relacionados al tema de riesgo sísmico y estabilidad de taludes, la justificación practica y metodológica, luego viene los problemas, objetivos, hipótesis generales y específicos, seguido del tipo de investigación en esta investigación es de tipo aplicada, descriptiva transversal y el diseño de investigación es no experimental, luego viene la operacionalización de las variables, población, muestra técnicas de instrumentos de recolección de datos y métodos de análisis de datos.

La tercera parte desarrolla los resultados de los análisis de riesgo sísmico y estabilidad de taludes en donde se verán las zonas de peligros sísmicos y vulnerables así como también los taludes inestables y las soluciones para que el talud llegue a ser estable para la comunidad de Huaycán.

La cuarta parte es la discusión explicación y confrontación de las teorías y antecedentes de la investigación.

La quinta es donde estas conclusiones están relacionados con los objetivos se llegó a la conclusión que la comunidad de Huaycán se encuentra altamente en riesgo sísmico, los taludes se encuentran en estados crítico y se logró estabilizar los taludes mediante los métodos de estabilización de los taludes.

La sexta parte recomendaciones en lo cual se sugieren alternativas para la mitigación de los riesgos sísmicos y los cuidados que se debe tener al momento del análisis de estabilidad de taludes.

Palabras clave: Talud, análisis estatico-psuedoestático, factor de seguridad.

## **ABSTRACT**

This thesis developed the study of seismic hazards caused by the instability of the slopes in the urban self-managed community of Huaycán zone "S" and "X", where an analysis of seismic hazard is developed by the probabilistic method to know which is the probability of occurrence of an earthquake and what damages can originate or what type of landslide can be generated, then the vulnerability will be evaluated through a file called vulnerability assessment where it will be determined if the community of Huaycán is highly vulnerable by the critical slopes. For stability of slopes the software Slide method of equilibrium limit will be used to know if the slope is in stable conditions and the software Geo 5 and Slide to analyze the methods of stability of slopes and to ensure that the slope does not fail.

The first chapter and the second chapter of the investigation mention the problematic reality of the dwellings prone to failure of the slopes, then the theories related to the topic of seismic risk and stability of slopes, the practical and methodological justification, then comes the problems, objectives, general and specific hypotheses, followed by the type of research in this research is of an applied, cross-sectional descriptive type and the research design is non-experimental, then comes the operationalization of the variables, population, shows techniques of data collection instruments and methods of analysis of data.

The third part develops the results of the analysis of seismic risk and stability of slopes where the zones of seismic and vulnerable hazards will be seen as well as the unstable slopes and the solutions so that the slope becomes stable for the community of Huaycán.

The fourth part is the discussion, explanation and confrontation of the theories and background of the investigation.

The fifth is where these conclusions are related to the objectives, it was concluded that the community of Huaycán is highly at seismic risk, the slopes are in critical condition and stabilization of the slopes was achieved through the stabilization methods of the slopes.

The sixth part recommendations in which alternatives are suggested for the mitigation of seismic risks and the care that must be taken at the moment of the slope stability analysis.

Keywords: Slope, static-pseudo-static analysis, safety factor

## **I.INTRODUCCION**

### **1.1 Realidad Problemática**

Desde ya hace muchos años el crecimiento de la población ha ocasionado que surja la necesidad de construir más edificaciones. Debido a esto es que se realizan construcciones en lugares de riesgos como es en las laderas de los ríos y en las faldas de los cerros, que debido a la topografía del terreno es muy dificultoso para la realización de las obras; ya que pueden causar derrumbes y/o deslizamientos de rocas generando pérdidas económicas y humanas.

Nuestro País está propenso a los acontecimientos sísmicos ,causando desastres graves esto se debe ya que no se plantean prevención para aquellos desastres; es por ello que la comunidad autogestionaria de Huaycan se encuentra en un latente riesgo de amenaza sísmica, deslizamientos y también debido a las construcciones informales que debido a sus construcciones debilitan el terreno causando derrumbamientos; desde ya hace muchos años viene ocurriendo accidentes por deslizamiento y derrumbamientos causando muertes de los pobladores el cual es el principal problema la estabilidad de los suelos o taludes.

Existen muchos factores que provocan la inestabilidad del talud, aquellos factores se dividen en los que ocasionan la inestabilidad directamente con el talud como es la topografía, litología y la estructura del suelo. Por otro lado también están los factores indirectos, como pueden ser la acción humana, sismos, las precipitaciones, etc. (Gustavo, 2013,p.1)

Esta investigación busca una forma de mitigar estos problemas es por ello que se presentaran diferentes tipos de estabilización de taludes como es el método de banquetas y muros de contención. Estos muros de contención son capaces de resistir las presiones del suelo, el uso de muros de contención ayuda a la estabilidad de los taludes ante un evento catastrófico,también previene que ocurran deslizamientos. Estas estructuras son frecuentemente aplicadas como protección en las construcciones de infraestructuras viales

para evitar derrumbes, también estos muros de contención se pueden encontrar en edificaciones que contienen sótanos soportando los empujes del terreno. Así como también se utilizan como defensas ribereñas que sirven para proteger las crecidas de los ríos y evitar las inundaciones ya sea en viviendas o cultivos. El método de banquetas se trata de hacer cortes 1:1 y descansos de 1.5 que evita que talud falle aumentando el factor de seguridad. Cabe resaltar que este tema no solo se trata de factores de seguridad si no que al realizar los diseños nos garantice que el talud no va fallar para así lograr dar una mejor calidad de vida hacia los pobladores evitando las pérdidas de vidas.

La presente investigación, desarrollara análisis de riesgo sísmico en la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán, donde se determinara vulnerabilidad de los taludes con respecto a un sismo. Finalmente se diseñara muros de contención con las características para soportar el sismo y por el último dar las recomendaciones acerca del análisis de riesgo sísmico en la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán.

## **1.2 Trabajos Previos**

### **1.2.1 Antecedentes Nacionales**

**Según Pacheco Alejandro, (Lima Perú 2006):** Estabilización del Talud de la costa verde en la zona del distrito de San Isidro: la problemática de esta tesis es que debido a las construcciones de las pistas han debilitado los taludes originando el principal problema que a diario ciento de vehículos transitan por la autopista de la costa verde causando derrumbes y piedras que alcanzan mayores velocidades imposibles de esquivar por el conductor, ya que no se ha considerado la realización de muros de contención. El principal objetivo de esta tesis fue brindar los diferentes tipos de soluciones para estabilizar los taludes en condiciones estáticas y dinámicas. La conclusión más resaltante de esta tesis fue que para el problemas de inestabilidad de los taludes después de realizar comparaciones económicas,

ambientales y procesos constructivos se eligió entre todos los muros de contención por los muros de contención.

**Según Ballon Andres, (Lima Perú 2017):** Análisis de estabilidad de muros de contención de acuerdo a las zonas sísmicas del Perú. La problemática de esta tesis fue que el crecimiento de la población ha ocasionado que los pobladores construyan sus viviendas en las faldas de los cerros y laderas de los ríos encontrándose en un potencial riesgo sísmico en donde esos lugares ante un eventual sismo generarían pérdidas económicas y humanas. El objetivo fundamental de la tesis fue realizar el análisis pseudo-estático aplicando el método general de equilibrio límite y proponer como solución los muros de contención en voladizo de acuerdo con las zonas sísmicas del Perú. La conclusión de esta tesis fue que el sismo influye en el diseño de muros, ocasionando un mayor dimensionamiento para que así pueda cumplir con verificaciones de estabilidad.

**Según Alvarado Alexis, (Lima Perú 2014):** estabilización de taludes en la costa verde- callao tramo av. Santa rosa- Jr. Viru (1.3 km). La problemática de esta tesis fue que la costa verde debido al masivo tránsito vehicular de la costa verde, encontrándose en riesgo los conductores que transitan a diario por la carretera; se requiere realizar estudios de estabilidad local y global de los taludes. El objetivo más relevante fue elaborar estudios a nivel global y local para la estabilización del talud que permita evitar accidentes o pérdidas humanas y aumentar la mejor calidad de vida de la población. La conclusión más resaltante fue la vegetación de la costa verde y estabilización por medio de geo-sintéticos.

### **1.2.2 Antecedentes Internacionales**

**Según Rivera Yandri, (Loja-Ecuador 2009):** Estado del Arte de la Ingeniería Geotécnica en estabilidad de Taludes. La problemática de esta investigación fue que los deslizamientos afectan al ser humano causando cientos de muertes y daños estructurales por grandes cantidades de dinero al año. En la gran mayoría, los deslizamientos son evitables si el problema se identifica a tiempo y si se toman medidas preventivas. El objetivo principal

de esta tesis es demostrar los métodos de estabilización frente a un problema, como son los deslizamientos y sismos. La conclusión más relevante fue que cuando enfrentamos cualquier obra de estabilización y diseñamos las estructuras de contención, deben ser considerados tres factores como: seguridad, funcionalidad y la economía.

**Según Herrera Jimmy (Loja-Ecuador 2009):** Implementación de una herramienta para diseño de muros de contención con contrafuertes y de tierra armada para el laboratorio virtual de ingeniería geotécnica. La problemática de la tesis es la inestabilidad de taludes es por ello que la tesis tiene como objetivo fundamental implementar una herramienta para el cálculo de estabilidad de taludes a través de muros de contrafuerte en donde su objetivo principal es el estudio de muros de contrafuerte y tierra armada con geosintéticos en donde se tomarán en cuenta en el diseño los factores de seguridad. La conclusión más resaltante de esta tesis fue que los factores de vuelco y deslizamiento se tomarán de acuerdo a la obra. Comúnmente para muros se considera como factores de seguridad de 1.5 estos aumentan su importancia de acuerdo a la seguridad que le se requiera dar.

**Según Chávez Ángel (Guayaquil-Ecuador 2015):** Incidencia del agua en los procesos de inestabilidad de taludes y laderas en el centro y norte de la ciudad de Guayaquil. La problemática de esta tesis es que debido a las precipitaciones que ocurrieron durante el fenómeno de El Niño afecta directamente en la estabilidad de los suelos causando un verdadero impacto tanto en el subsuelo como en la superficie. El objetivo principal es la descripción, evaluación y cuantificación ante el daño que ocasiona el agua. Una de sus conclusiones resaltantes fue la aplicación de soluciones durante el proceso de construcción en la fase post constructivo para erradicar el presente y futuros impactos que se puedan presentar.

## 1.3 Teorías relacionadas al Tema

### 1.3.1. Sismos

Los sismos son movimientos de la corteza terrestre originados por procesos físicos naturales de ajuste (liberación de energía) que se desarrollan en el interior de la tierra y que producen, a menudo, deslizamientos, aludes, derrumbes, etc. (Alvarado Y Cornejo, 2014, p.23)

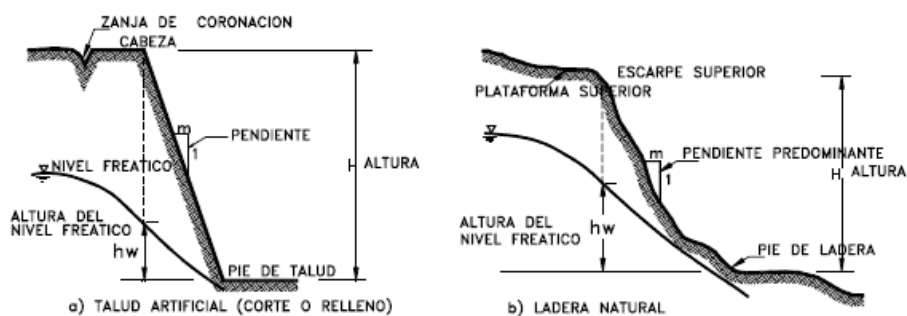
### 1.3.2. Método Equilibrio Límite

Este método considera el equilibrio de fuerzas o momentos de la masa de la tierra teniendo como punto de referencia la superficie potencial de falla en donde las fuerzas resistentes entre las fuerzas actuantes nos dará como resultado un factor de seguridad y también se tiene en consideración que la masa de suelo sobre la superficie potencial de falla se asume rígida. El método de equilibrio límite no da ninguna información sobre la deformación del talud; solo nos proporciona información acerca del factor de seguridad; en donde el factor de seguridad es la sumatoria de fuerzas resistentes dividido entre la sumatoria de fueras actuantes. (Martínez Barrera y Gomez, 2011.p.31)

### 1.3.3. Talud

Es una masa de tierra con una determinada pendiente y cambios significativos de altura. Se conoce talud cuando ha sido formado por la intervención del hombre; mejor dicho artificialmente y ladera cuando se ha formado de manera natural. (Suarez Jaime, 2002, p.1)

**Figura 1.** Talud y ladera



**Fuente:** Suarez Jaime 2002

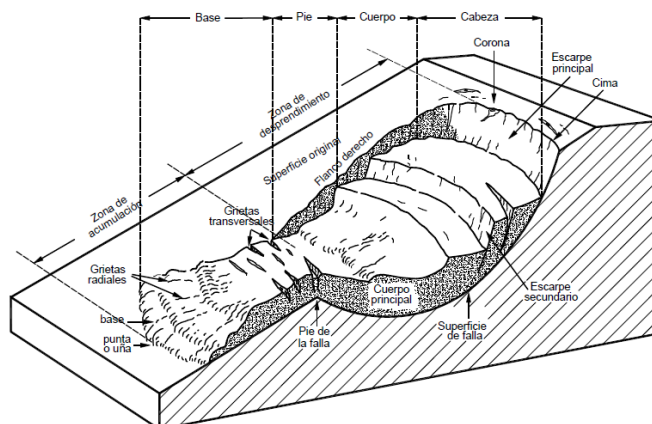
### 1.3.4. Deslizamiento

Los deslizamientos se definen como un descenso masivo y relativamente rápido de corte a lo largo de una o varias superficies, que son reconocidos fácilmente por situarse dentro de una zona poco compactada o delgada. El movimiento puede suscitarse de forma gradual, es decir que no se origina simultáneamente a lo largo de toda, lo que sería, la superficie de falla. Los deslizamientos pueden originarse como consecuencia de procesos naturales o desestabilización de masas de tierra por el efecto de actividades ocasionadas por el hombre como son cortes, rellenos deforestación, etc. (Yandri, 2009, p.22)

#### 1.3.4.1 Deslizamiento Rotacional

El deslizamiento rotacional ocurre usualmente a lo largo de una superficie de ruptura aproximadamente circular o cóncava. Las salidas de las superficies circulares de rotura pueden tomar lugar en diferentes partes de un talud. Tales como: superficie de rotura del talud, superficie de rotura de pie del talud y superficie de rotura de base del talud. La velocidad de cómo se presenta estos movimientos varia de forma lenta moderada y se ve acelerada generalmente con lluvia excesiva. (GTZ, 2002, p.15)

**Figura 2.**Deslizamiento rotacional



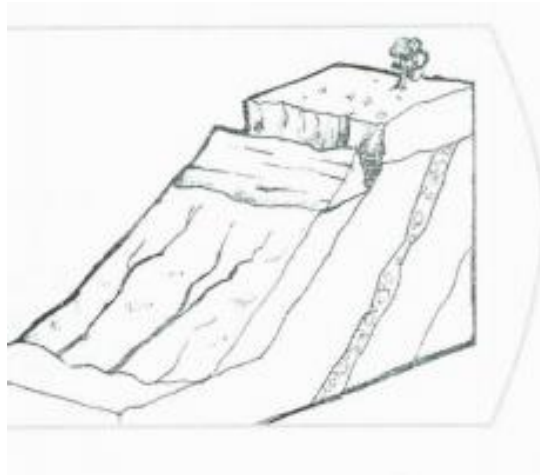
**Fuente:** Suarez Jaime 2009



### 1.3.4.2 Deslizamiento de traslación

Este tipo de deslizamiento tiene el movimiento de la masa con un desplazamiento hacia fuera o hacia abajo, y tiene lugar a lo largo de una superficie de rotura planar. (GTZ, 2002, p.15)

**Figura 3.** Desplazamiento de traslación

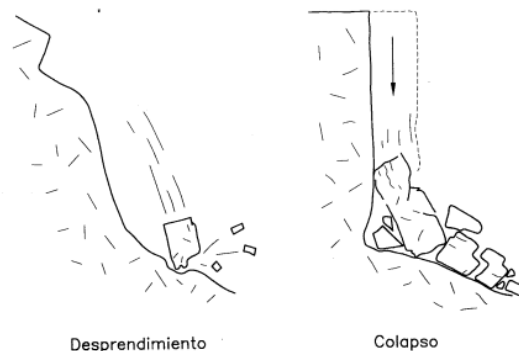


**Fuente:** GITZ, 2002

### 1.3.4.3 Desprendimientos o caídas

El desprendimiento se origina por el despegue de forma rápida de una masa separada de talud, de suelo o roca de una pared empinada o acantilado. Una gran parte de sus trayectorias descienden por caída libre y posterior rebote o radadura, Es frecuente que al impactar contra la superficie del terreno, la masa caída se rompa en multitud de fragmentos. (Corominas, Sf, p.5)

**Figura 4 .**Desprendimientos y colapso



**Fuente:** Corominas,Sf

### **1.3.5. Clima**

El clima, es un factor muy importante que se debe tomar en consideración al momento de realizar el análisis de estabilidad de taludes ya que puede originar inestabilidad de subsuelo al ocurrir precipitaciones debilitando el subsuelo pudiendo ocasionar erosión del suelo.( Pacheco, 2006,p.21)

### **1.3.6. Topografía**

El factor topografía juega un papel muy importante en lo que es estabilización de taludes, los cortes que existen en el terreno bien sean por deslizamientos así como producidos por el hombre pueden ser causas notables de que una determinada masa de tierra se deslice a través de la superficie del terreno.(Yandri,2009,p.32)

### **1.3.7. Erosión**

La erosión es un fenómeno ocasiona por acción de fuerzas hidráulicas, en donde actúan sobre las partículas de los suelos produciendo su desprendiendo y transporte. Estos pueden ser producidos al impacto de las gotas de la lluvia. (Suarez Jaime, 2002, p.263)

### **1.3.8 Identificación de taludes Críticos**

Se define como la realización de inventario de taludes en donde mediante la observación directa de describe la localización del talud; Características Geométricas como son la toma de medidas longitud, altura e inclinación. Así como también se tomaran datos si el talud se encuentra estable o si tiene medidas de protección existentes y por último se tomara una fotografía de cada talud.

### **1.3.9. Evaluación de Vulnerabilidad**

Dado que cada evaluación de la vulnerabilidad se realiza en un entorno único, el primer paso de la evaluación es tomar tiempo para explorar cuales son las características de lo que se quiere evaluar. Esto ayudara a especificar los componentes de la evaluación, y determinar su vulnerabilidad. (Fritzche y Schneiderbauer, 2017, p.42)

### **1.3.10 Vulnerabilidad Global**

La vulnerabilidad Global es la sumatoria de componente dividido entre el número de componentes donde se determina el grado de vulnerabilidad que se encuentra un determinado lugar.

### **1.3.11. Análisis de Estabilidad**

Existen muchos métodos para determinar el análisis de estabilidad de taludes en el cual se basa en hallar el factor de seguridad del talud; este factor de seguridad se halla mediante los esfuerzos resistentes entre las fuerzas actuantes. Para taludes homogéneos su superficie potencial de falla es de manera arco circular; unos de los métodos para hallar el factor de seguridad es el Método de equilibrio límite y el Método de elementos finitos. El método más utilizado es el método equilibrio límite la cual asume una superficie de falla y mediante el método de las rebanadas es el que comúnmente se utiliza para hallar el factor de seguridad. (Pacheco, 2006, p.23)

El factor de seguridad calculado nos indica:

- 1) ( $FS < 1$ ), el talud va a fallar por lo tanto es inestable o ya colapso
- 2) ( $FS > 1$ ), el talud no va a fallar es estable.
- 3) ( $FS = 1$ ), el talud está en equilibrio; puede que falle.

### **1.3.12 Análisis Seudo-estático**

Hasta la década de 1970, el análisis Seudoestático era el método estándar de evaluación de estabilidad para represas de terraplén bajo carga sísmica. El enfoque involucraba un método convencional el análisis de estabilidad de equilibrio, incorporando una fuerza de inercia horizontal para representar los efectos de la carga sísmica. La fuerza de inercia a menudo se expresaba como un producto de un coeficiente sísmico "k" y el peso de la masa deslizante W. En este enfoque, un factor de seguridad menor de 1 implica falla, mientras que un factor de seguridad mayor a 1 representa condiciones sísmicamente seguras. El cuerpo de Ingeniero de EE.UU (1984) utilizó el método básico para represas no susceptibles a la licuefacción Recomendaron

el uso de un coeficiente sísmico igual a una mitad de la aceleración máxima del terreno. (Feel y MacGregor, 2005, p.51)

### **1.3.13 Vulnerabilidad**

Es el grado de pérdida de elementos expuestos a riesgo, como resultado de la ocurrencia de una amenaza. En este análisis intervienen los elementos en riesgo como son los físico, sociales y económicos así como también el riesgo asociado a daños estructurales, sistemas y accidentes de la población. (Rodríguez, 2011, p.16)

### **1.3.14 Peligro sísmico**

El peligro sísmico depende de la intensidad sísmica a que será sometida la vivienda o talud, etc., el cual depende del magnitud o tamaño de la magnitud o tamaño del terremoto. (Kuroiwa Julio, 2016, p. 22)

### **1.3.15 Magnitud sísmica**

La magnitud es una medida cuantitativa e instrumental del tamaño del evento, relacionada con la energía sísmica liberada. La magnitud y la profundidad del epicentro en forma conjunta determinan la intensidad del sismo y la activación de deslizamientos. A mayor magnitud y menor profundidad del sismo, los deslizamiento son más probables y de mayor tamaño. (Suarez Jaime, 2009, p.269)

### **1.3.16 Riesgo sísmico**

El producto de la probabilidad de ocurrencia de un cierto nivel de movimiento del terreno por la vulnerabilidad de un grupo de elemento expuestos, multiplicado por su número, y extendido a todos los posibles niveles de movimiento del terreno.( Oliveira ,2008.p13)

### **1.3.17 Intensidad sísmica**

Se define como el efecto que dicho sismo o terremoto tiene en el entorno en que sucede es decir, como lo sienten las personas, que daños produce en las estructuras y como afecta al paisaje. En definitiva se trata de una medida

cualitativa y, por tanto, subjetiva de la fuerza en la zona epicentral. (Giner, sf, p.26)

### **1.3.18 Evaluación de la Peligrosidad Sísmica**

Es la peligrosidad sísmica que puede evaluarse mediante dos métodos diferentes: evaluación determinista o evaluación probabilista o bien mediante evaluaciones mixtas que tengan en cuenta ambas metodologías.(Gasteiz, 2007,p.24)

### **1.3.19 Estabilidad de taludes.**

Teóricamente la estabilidad de taludes se divide en dos grupos en estables e inestables. En donde del grupo de estables son los taludes que no se han caído que superan el factor de seguridad de 1 y el grupo de inestables son los que se han caído totalmente o una parte del talud donde este grupo tiene un factor de seguridad menor a 1 (Alonso, Corominas y Hurliman, 2013, p.124)

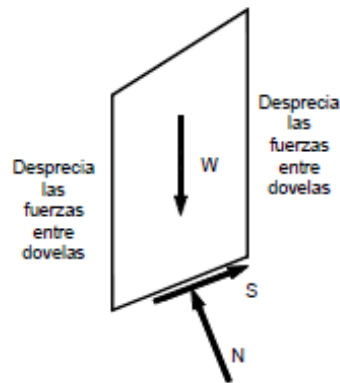
### **1.3.20 Análisis Estático**

El software moderno de equilibrio límite hace posible realizar los análisis de mayor complejidad, en donde se puede trabajar con estratigrafía del suelo, condiciones de nivel freático, cargas a las que se le somete al talud, aceleraciones sísmicas, diferentes capas de suelo y refuerzo estructural ahora todo ello es posible. ( Ballon y Echenique,2017,p.46).

### **1.3.21 Método Ordinario o de Fellenius**

El método ordinario o de Fellenius solamente satisface los equilibrios de momentos y no satisface el equilibrio de fuerzas. Los análisis de Fellenius son muy sencillos y se puede realizarlos métodos manuales o en computador. Debe tenerse en cuenta que el método ordinario es menos preciso que otros procedimientos. (Suarez, Jaime, 2009, p.155)

**Figura 5.** Fuerzas que actúan sobre en la dovela



**Fuente:** Suarez, Jaime 2009

### **1.3.22 Método Bishop**

El método simplificado Bishop es uno de los métodos más utilizados actualmente para el cálculo de factores de seguridad de los taludes. Aunque el método solo satisface el equilibrio de momentos, se considera que los resultados son muy precisos en comparación con el ordinario, la restricción de este método es que solo se aplica en superficie circular. (Suarez Jaime, 2009, p. 157)

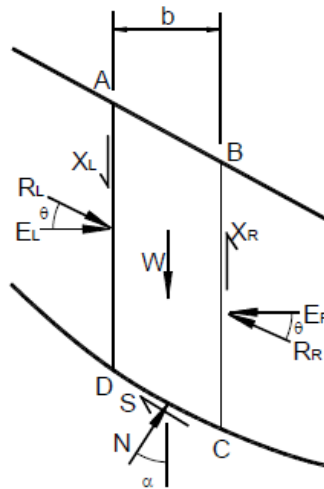
### **1.3.23 Método Morgenstern y Price**

El método de Morgenstern y price asume que existe un función que relaciona las fuerzas de cortante y las fuerzas normales entre dovelas el método de Morgenstern y Price es un método muy preciso, prácticamente aplicable a todas las geometrías y perfiles de suelo.(Suarez Jaime, 2009,p 157)

### **1.3.24 Método Spencer**

El método de Spencer es un método que satisface totalmente el equilibrio tanto de momentos como de esfuerzos. Spencer plantea dos ecuaciones una de equilibrio de fuerzas y otra de equilibrio de momentos, las cuales se resuelven para calcular los factores de seguridad  $F$  y los ángulos de inclinación de las fuerzas entre dovelas. (Suarez Jaime, 2009, p 157)

**Figura 6.** Fuerzas que actúan entre dovelas



**Fuente:** Suarez, Jaime 2009

### **1.3.25 Aplicación del software Slide V 5.0 (Análisis pseudo- estático)**

Para la aplicación de este software se debe modelar el talud indicando sus coordenadas (x,y), luego de realizar en análisis estático, en donde se ingresan los datos del estudio de suelos, como son la cohesión, el tipo de suelo, el peso específico del suelo y ángulo de fricción se procede analizar seudo-estáticamente, consecuentemente insertamos los coeficientes sísmicos para el análisis estático y nos saldrá si el factor de seguridad es aceptable o no.

### **1.3.26 Coeficiente para el Análisis Pseudo-estático**

En los suelos que no pierden resistencia significativa durante un sismo, la inestabilidad puede ocurrir debida a la fuerza de inercia generada por el sismo la cual puede modelarse con una fuerza horizontal que se puede obtener utilizando un coeficiente sísmico (k). Este método de análisis se le denomina análisis de estabilidad seudo-estático. (Jaime Suarez, 2009, p.298)

### **1.3.27 Método de estabilización del talud**

Existen diferentes métodos de estabilización del talud lo más comunes son el método de estabilización mediante banquetas; así como también los geo-

sintéticos, estabilidad de talud con vegetación, la estabilización con muros de contención donde este método se trata de soportar las presiones del terreno mediante, deslizamiento y vuelco.

### 1.3.28 Estabilización del Talud mediante banquetas.

La estabilización del talud mediante banquetas consiste en la construcción de descansos planos en las zonas medias de los taludes llamadas banquetas en donde a esas masas se le realizan cortes y compactación, con la finalidad de disminuir la pendiente del talud y mitigar las fuerzas actuantes, al generarse la banqueta el talud actúa como un talud independiente.

Las dimensiones para la conformación de las banquetas son: Altura máxima 7.00m, Ancho mínimo 1.50m cuando no se disponga de equipo mecánico y 3.00 m cuando se disponga de equipo mecánico y relación H: V de acuerdo a las propiedades del suelo.(Provias Rural,2014,p.62)

Tabla 1: Diseño Geométrico de Carreteras 2014

| Clasificación de materiales de corte | Roca fija | Roca suelta | Material |                         |        |
|--------------------------------------|-----------|-------------|----------|-------------------------|--------|
|                                      |           |             | Grava    | Limoarcilloso o arcilla | Arenas |
| Altura de corte <5 m                 | 1:10      | 1:6-1:4     | 1:1 -1:3 | 1:1                     | 2:1    |
| 5-10 m                               | 1:10      | 1:4-1:2     | 1:1      | 1:1                     | *      |
| >10 m                                | 1:8       | 1:2         | *        | *                       | *      |

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras- DG-2014-MTC 2014

### 1.3.29 Condiciones de estabilidad en muros de contención y taludes

El factor de seguridad mínima de un talud, en consideraciones estáticas deber ser 1.5 y en condiciones sísmicas 1.25 (Norma E0.50, sf, p.29)

El factor de seguridad para muros de contención el factor de seguridad en cuanto a vuelco debe ser 2.00 y en deslizamiento 1.5 (Norma CE.0.20, 2012, p23)



### 1.3 Formulación de Problema

#### 1.4.1 Problema General

- ¿Cómo influye el riesgo sísmico con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zona “S” y “X” 2018?

#### 1.4.2 Problema Específico

- ¿Cuál es el peligro sísmico con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zona “S” y “X” 2018?
- ¿Cómo influye la vulnerabilidad sísmica con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zona “S” y “X” 2018?
- ¿Es posible realizar análisis estático y pseudo-estático de los taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zona “S” y “X” 2018?
- ¿De qué manera se realizara los métodos de estabilización de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zona “S” y “X” 2018?

### 1.4 Justificación del Estudio

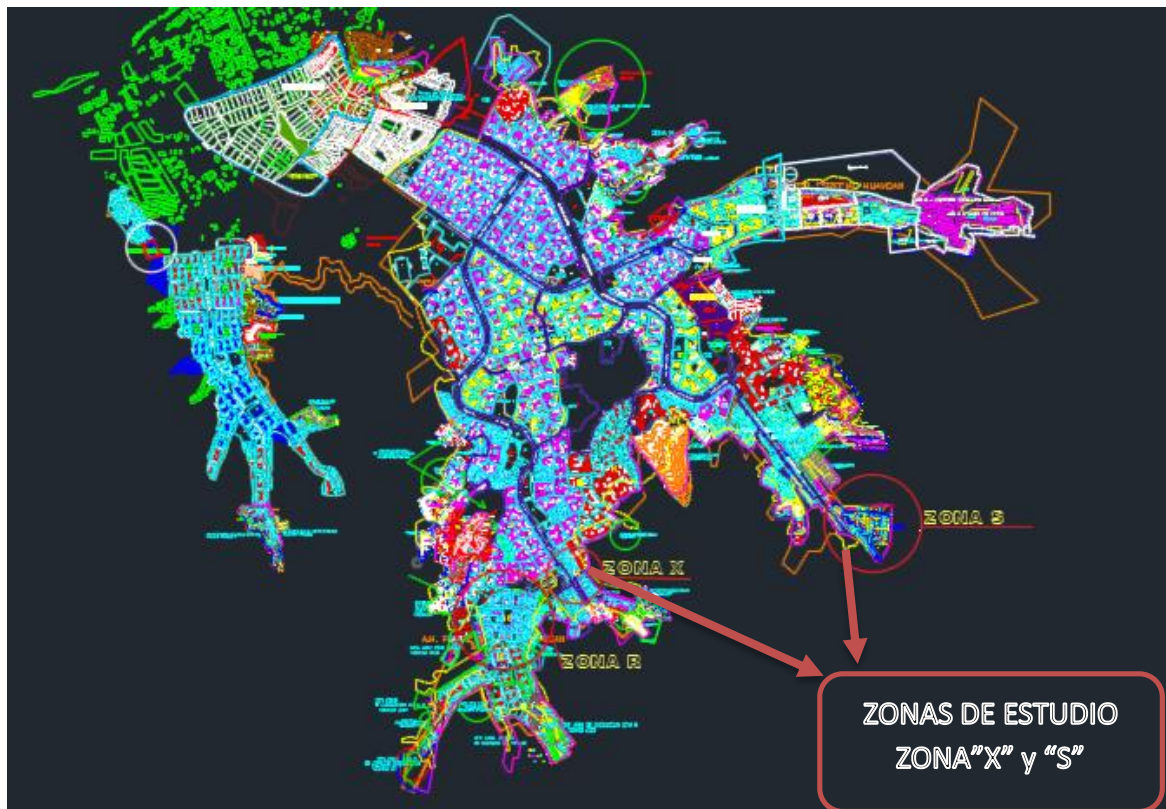
Para hacer el estudio se tomó 2 Zonas de Huaycán como es la “**Santa Rosa de Zona S**” y “**ZONA “X” UCV 239**” , Se eligieron esos lugares porque se ha realizado un estudio haciendo una observación directa, se observó que los taludes de estas zonas están propensos a sufrir deslizamientos de suelos y desprendimiento de rocas afectando a las viviendas o vías de acceso, ante un evento sísmico esto es debido a que han construido sus viviendas en lugares de zona de riesgo , no cuentan con sistema de agua y desagüe por lo consiguiente las aguas residuales afectan directamente al suelo afectando al talud ocasionando fallas en ellas; los cortes de los taludes sin un previo análisis de estabilidad del talud estos factores son los que ocasionan pérdidas humanas y económicas.

**Figura 7.** Vivienda en zona de riesgo, por taludes sin protección



**Fuente:** Elaboración Propia

**Fig .8** Plano Catastral de Huaycán



**Fuente:** Municipalidad de Ate

### 1.5.1 Justificación Metodológica

La presente investigación metodológicamente se justifica que para lograr los objetivos:

Se Buscó investigaciones bibliográficas relacionadas a la estabilidad de taludes y riesgo sísmico.

Luego de buscar información bibliográfica se seleccionaron las zonas de estudios para elaborar la Ficha de Inventario de Taludes elaborado en hojas Excel lo cual sirvió para recolectar datos y saber las características de los taludes como es su geometría, Localización, condiciones climáticas y su estabilidad.

Después de haber realizado en inventario de taludes se determinara el riesgo sísmico de acuerdo a los resultados de peligro sísmico y vulnerabilidad.

Para determinar el peligro sísmico se tuvo que recolectar información IGP para saber cuántos sismos han ocurrido durante los últimos años, se utilizó una hoja de caculo que fue elaborado en Excel en donde se procesó esa información separándolos por magnitudes, y aplicando el método de mínimos cuadrados se obtendrán las probabilidad de ocurrencia de un sismo en 15 o 20 años de magnitud de entre 6 y 7, donde una vez obtenidos estos resultados y analizamos en la tabla de magnitudes y tipos de deslizamientos , donde nos dice que un sismo de magnitud de grado 6 ocasionará avalancha de rocas, y al producirse esta avalancha de rocas afectaría las viviendas y vías de acceso de la zona cobrando pérdidas humanas y económicas.

Para determinar la vulnerabilidad se realizaron tablas elaborados en el Excel en donde luego de hacer el inventario de taludes críticos se utilizó esta información para hacer un análisis más profundo en donde en las tablas se tuvo en consideración la geología, pendiente, precipitación y uso del suelo en total 4 tablas a la cual asignamos puntajes para saber los niveles de vulnerabilidad física por taludes inestables y Grado de amenaza de los taludes.

Por último se realizara el análisis estático y seudo estático con el software Slide v 5.0, para ver si estáticamente el talud se encuentra estable y también ante un potencial evento sísmico el talud soportaría

las aceleraciones sísmicas. El método de estabilización del Talud se realizará con muros de contención el diseño de estos muros se realizara con la norma E0.60 Concreto armado y E0.20 Cargas, el Software Geo-5 y con el Libro del Ing. Morales Diseño de concreto armado, con ello se dejara una base teórica de instrucción para que se pueda realizar el análisis de estabilidad de taludes y la construcción de muros de contención de manera eficiente y económica y segura.

### **1.5.2 Justificación Práctica**

Los resultados de esta investigación son de proveer información de los levantamientos topográficos, estudios de suelos, presupuesto, planos de muro de contención para la solución inmediata al problema de la estabilidad de taludes frente a un eventual sismo en la comunidad de Huaycan, incentivando tanto a la población como a los municipios para la realización de estas obras.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis General**

La estabilidad de taludes de la comunidad autogestionaria de Huaycan Zona “S” y “X” 2018 tiene un potencial riesgo sísmico debido a la vulnerabilidad y peligro sísmico.

### **1.6.2 Hipótesis Específico**

- El peligro sísmico en la estabilidad de taludes de la comunidad autogestionaria de Huaycan Zonas “S” y “X” 2018 se debe a la magnitud, intensidad y su evaluación de Peligrosidad Sísmica.
  
- La estabilidad de taludes de la comunidad autogestionaria de Huaycan Zonas “S” y “X” 2018 son sísmicamente vulnerables esto se debe a la identificación de taludes críticos, evaluación de vulnerabilidad y los resultados de vulnerabilidad global.
  
- Los análisis estáticos y Pseudo- Estáticos en los taludes de la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zonas “S” y 2X” 2018 se determinó

mediante el método equilibrio Limite, la aplicación de un software para el análisis pseudo – estático y los coeficientes sísmicos para su análisis.

- Para el método de estabilización de taludes de la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zonas “S” y “X” 2018 se realizó los métodos de estabilización de taludes lo cual permitirá la estabilidad del talud.

### **1.6.3 Objetivo General**

- Determinar el riesgo sísmico con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona “S” y “X” 2018.

### **1.6.4 Objetivos Específicos**

- Evaluar el peligro sísmico con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona “S” y “X” 2018.
- Analizar cómo influye la vulnerabilidad sísmica con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zona “S” y “X” 2018.
- Ejecutar el análisis en condiciones estáticas y pseudo- estáticas en los taludes de la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zona “S” y “X” 2018.
- Efectuar los métodos de estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycán Zona “S” y”X” 2018.

## **II. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1 METODOLOGÍA**

El método empleado en este proyecto de investigación es no experimental descriptivo según BORJA, Manuel (2012), el autor señala que la investigación descriptiva “Investigan y determinan las propiedades y características más representativas de los objetos de estudio como personas, viviendas, concreto armado, probetas o cualquier otro fenómeno que se quiera estudiar”. (p.13)

La investigación descriptiva Según Perez, Mendez y Sandoval F.(2007), menciona que, “Describir es caracterizar algo. Para describirlo con propiedad generalmente se recurre a medir alguna o varias características. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”. (p.29)

## **2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El proyecto de investigación que se desarrollara es de tipo aplicada según BORJA, Manuel (2012), el autor menciona que la investigación aplicada “Los proyectos de ingeniería civil están ubicados dentro de este tipo de clasificación siempre y cuando solucionen una problemática”. (p.10)

Según Behar D.(2008),menciona que la investigación aplicada, “Es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías”. (p.20)

## **2.3 DISEÑO DE INVESTIGACION**

El diseño de esta investigación será no experimental, según Hernández, Fernández Y Baptista M. (2010), Los autores mencionan que la investigación no experimental “Se trata de estudios donde **no** hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no-experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos”. (p.149)

Los diseños no experimentales se basan más en la observación que en la manipulación intencionada de variables y lo podemos aplicar en cualquier rama de conocimiento humano. Dependiendo de la frecuencia de observaciones y el tiempo invertido en ellas se dividen en dos categorías: transaccionales y longitudinales (Morlote y Celiseo S,2004,p.83)

Para esta investigación se utilizara el diseño no experimental transaccional se trata de investigaciones en las que se hacen mediciones en un momento determinado y de una sola vez, ya sea para describir solamente las propiedades de las variables que comprenden el fenómeno por estudiar. (Morlote y Celiseo S, 2004, p.83)

## **2.4. VARIABLE**

**V1:** Riesgo sísmico

**V2.** Estabilidad de taludes

**TABLA 2 OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE**

| <b>2.5 OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE</b> |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| <b>VARIABLE</b>                              | <b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>  | <b>DEFINICION OPERACIONAL</b>   | <b>DIMENSIONES</b>   | <b>INDICADORES</b>  |
| <b>Riesgo Sísmico</b>                        | <p>El riesgo sísmico es la evaluación de los daños de los bienes materiales, pérdidas de vidas, a la propiedad y económica, durante un evento sísmico.</p> <p>Kuroiwa, J. (2016)</p> <p>Es el producto de la probabilidad de ocurrencia de un cierto nivel de movimiento del terreno por la vulnerabilidad de un grupo de elementos expuestos, y extendido a todos los posibles niveles de movimiento del terreno</p> <p>Oliveira.C. (2006)</p>   | <p>El riesgo = vulnerabilidad x peligro sísmico; donde el primero depende de la debilidad del talud o vivienda a ser dañada por un evento sísmico y el segundo depende de la probabilidad de ocurrencia de un sismo, intensidad e magnitud.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificación de Taludes críticos</li> <li>✓ Evaluación de Vulnerabilidad</li> <li>✓ Vulnerabilidad Global</li> </ul>                     |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro sísmico</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Magnitud sísmica</li> <li>✓ Intensidad Sísmica</li> <li>✓ Evaluación de Peligrosidad sísmica</li> </ul> |   |
| <b>Estabilidad de taludes</b>                | <p>Se define como talud a una masa de suelo con una superficie externa inclinada con respecto a la horizontalidad. Cuando el talud se forma de manera natural, si la intervención del hombre, se denomina ladera natural o ladera. Cuando la inclinación en la masa del suelo es generada por la intervención de la actividad humana, excavaciones o rellenos, se denomina talud. La falla de un talud se presenta tanto en taludes naturales como en los construidos por el hombre. (Montoya,2009)</p> | <p>Estabilidad de Taludes: Son procesos de análisis donde se aplican métodos para determinar el estado Estático, Pseudo-Estático y los métodos que se emplearan para la estabilización del talud.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Estático</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Método Equilibrio Limite-Bishop, Morgenstern Price y Spencer.</li> </ul>   |
|  |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Pseudo-Estático</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coeficientes sísmico para el análisis pseudo- Estático</li> <li>✓ Aplicación del Software Slide V 5.0(Análisis pseudo estático)</li> </ul> |
|  |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de estabilización del talud.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Muro de Gravedad</li> <li>✓ Muro de Voladizo</li> <li>✓ Estabilidad con Banquetas</li> </ul>   |



## **2.6 POBLACION Y MUESTRA**

### **2.6.1 Población**

Según Borja M. (2012), Para la estadística se designa el nombre de población al universo o al todo de un conjunto de elementos. (p. 30)

Según Valle y Valderrama S. (2014), “En el campo de la estadística, la población general es conocido también como universo poblacional, que viene a ser un conjunto finito o infinito”. (p.63)

Para la obtención de la cantidad de población de los lugares de estudio se identificaron el número de población mediante la observación para esta investigación se logró identificar 60 taludes en la comunidad de Huaycan zona R, Zona X y Zona S.

### **2.6.2 Muestra**

Según Behar D. (2008), “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Se puede decir que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus necesidades que llamamos población”. (p.51)

Según Valle y Valderrama S. (2014), la muestra es “También conocida como muestra representativa y lo constituye el subconjunto de la población de estudio teniendo en cuenta las mismas características de dicha población”. (p.65)

**El muestro no probabilístico**, este tipo de muestreo no se basa de los elementos que lo conforman la muestra, si no que se siguen diferentes criterios para hacer la elección, por lo que también se le denomina muestras dirigidas.(Marlote,2004,p.92)

El criterio que se utilizó Según Marlote N.(2004), De sujetos voluntarios; El investigador elabora conclusiones sobre individuos o especímenes que llega de forma casual. Puede considerarse como un tipo de muestreo por conveniencia. (p.92)

#### **Las muestras serán:**

Santa Rosa de la Zona S “Calle 2” Lote 68A, 68 y 67A

Santa Rosa de la Zona S “Calle 2 con Calle 8” Lotes 66 y 66-A

Santa Rosa de la Zona S “Calle 2” Lote 66-E

Santa Rosa de la Zona S “Calle 4 con Calle 7” Lote 57

Zona X UCV 239 “Calle N° 4 Lote 27”

Zona X UCV 239 “Calle N° 4 Lote 29”

## **2.7 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

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

Según Valle y Valderrama S.(2014), “Los instrumentos de recolección de datos que emplea el investigador tienen por finalidad de recopilar información de las variables en estudio”

#### **a. Fuentes Primarias.**

La obtención de información es una de las fases más importante para la realización de la investigación, una de las principales fuentes de obtención de datos fue el estudio de suelos y planos de localización que fue otorgado por la Municipalidad de Ate y el catalogo sísmico Histórico del Perú fue solicitado al IGP (Instituto Geofísico del Perú). Así mismo en la presente investigación; la técnica de recolección de **datos fue mediante observación directa y fichas** mediante elaboración de hojas de cálculos como es la ficha de Matriz de vulnerabilidad, ficha de inventarios de taludes. Observar dio a conocer el nivel de peligro sísmico y vulnerabilidad por taludes inestables. Para los levantamientos Topográficos también se utilizara la técnica de observación donde se recolectaran datos de los lugares de estudio y se realizaran la sección transversal de los taludes.

Los datos obtenidos fueron ingresados al software Slide V 5.0, para realizar el modelamiento de talud, ingresar los datos de los ensayos del suelo y proceder con el análisis estático y análisis Seudo-estático y el Software Geo 5 conjuntamente con el Slide analizar los métodos de estabilización de taludes.

## **b. Fuentes secundarias.**

Una de las fuentes fueron las Tesis que tenían relación directa con la investigación. Estos antecedentes ayudaron a comprender nuestro problema en estudio mediante su teoría realidad problemática, sus objetivos y conclusiones.

Los libros sirvieron en la investigación para la parte teórica de los taludes como fueron sus definiciones y tipos de métodos de análisis estático y pseudo estatico, así como también nos sirvieron para el diseño de muros de contención.

Revistas físicas se utilizó con el propósito de encontrar los costos unitarios de los materiales, mano de obra y equipos para el presupuesto del muro de contención.

### **2.7.2 Instrumentos de recolección de Datos**

**Instrumento de medición para la variable 1 Riesgo sísmico.** Se empleó la “hoja de cálculo para la probabilidad de ocurrencia de un sismo” donde se insertaron la información Proporcionada por el IGP y posteriormente su evaluación; así como también se elaboró una ficha llamado “Inventario de Taludes” en esta ficha nos sirvió como instrumento para recolectar la información como es su localización,( Calle, zona y Manzana), características Geométricas,(Longitud, Altura, Inclinación y Medida de Protección existente) , Estabilidad ( Si el talud es estable o inestable y descripción de su inestabilidad) y por último la fotografía del talud.

**Instrumento de medición para la variable 2 Estabilidad de Taludes.** El instrumento de recolección fue mediante un dispositivo de USB y expediente técnico donde se otorgó por el Municipio de Ate los estudios de suelos y los levantamientos topográficos en donde esta información nos sirvió para medir la variable Estabilidad de Taludes en donde se midió con el Software AutoCAD 2016, el Software Slide V 5.0 y el Software Geo 5.

## **2.8. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

### **2.8.1 Análisis del Peligro sísmico**

En base a la información recopilada del Instituto Geofísico del Perú las magnitudes históricas en lima se realizara un listado de

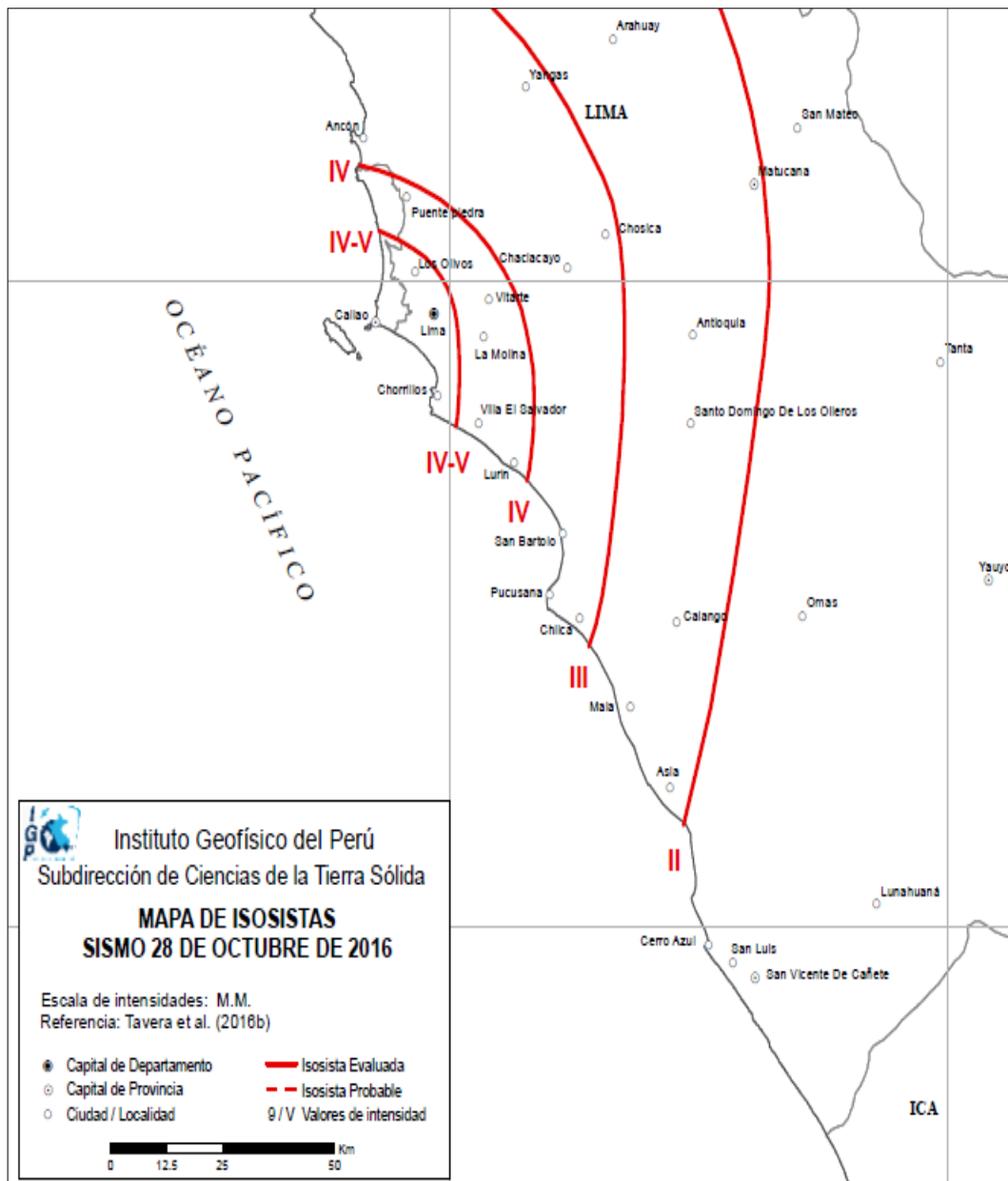
| Datos Recolectados del IGP |            |                   |       |            |
|----------------------------|------------|-------------------|-------|------------|
| tabla 3.Listado de Sismos  |            |                   |       |            |
| Fecha                      | Magnitudes | Lugar (Epicentro) | Fecha | Magnitudes |
| 1999                       | 6.3        | Lima              | 2006  | 5.8        |
| 1999                       | 4.9        | Lima              | 2006  | 5.6        |
| 1999                       | 4          | Lima              | 2007  | 6          |
| 2000                       | 5.2        | Lima              | 2007  | 8          |
| 2001                       | 5.7        | Lima              | 2008  | 5.4        |
| 2001                       | 8.2        | Lima              | 2008  | 5.5        |
| 2001                       | 5.7        | Lima              | 2008  | 6.2        |
| 2001                       | 6.6        | Lima              | 2010  | 5.7        |
| 2001                       | 5.7        | Lima              | 2003  | 5.8        |
| 2001                       | 5.8        | Lima              | 2004  | 5.7        |
| 2003                       | 7.1        | Lima              | 2004  | 5.3        |
| 2003                       | 4.5        | Lima              | 2005  | 6.1        |
| 2003                       | 5.1        | Lima              | 2005  | 4.7        |
| 2005                       | 7.5        | Lima              | 2005  | 5.9        |
| 2005                       | 5.4        | Lima              | 2005  | 6.3        |
| 2005                       | 5.4        | Lima              | 2005  | 5.9        |
| 2006                       | 6          | Lima              | 2010  | 5.9        |
| 2006                       | 6.7        | Lima              | 2010  | 6.2        |
| 2006                       | 6          | Lima              | 2010  | 6          |

| Datos Recolectados del IGP |            |                   |       |            |
|----------------------------|------------|-------------------|-------|------------|
| Fecha                      | Magnitudes | Lugar (Epicentro) | Fecha | Magnitudes |
| 2010                       | 6.1        | Lima              | 2014  | 6.2        |
| 2010                       | 5          | Lima              | 2014  | 6.8        |
| 2011                       | 7          | Lima              | 2014  | 5.1        |
| 2011                       | 6.7        | Lima              | 2014  | 6          |
| 2012                       | 6.3        | Lima              | 2014  | 5.8        |
| 2012                       | 5.5        | Lima              | 2014  | 6.2        |
| 2012                       | 6.1        | Lima              | 2015  | 4.5        |
| 2012                       | 6.1        | Lima              | 2015  | 7.6        |
| 2013                       | 5.2        | Lima              | 2015  | 5.3        |
| 2013                       | 5.7        | Lima              | 2016  | 6.1        |
| 2013                       | 7          | Lima              | 2016  | 5          |
| 2013                       | 5.8        | Lima              | 2016  | 5          |
| 2014                       | 5.3        | Lima              | 2016  | 6          |

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar el análisis de riesgo sísmico también se necesitan los datos de intensidades para lograr saber qué tipo de daños puede ocasionar en la imagen se pueden ver las intensidades que provocó un sismo de magnitud de grado 5.

**Figura 9.** Mapa de Intensidades



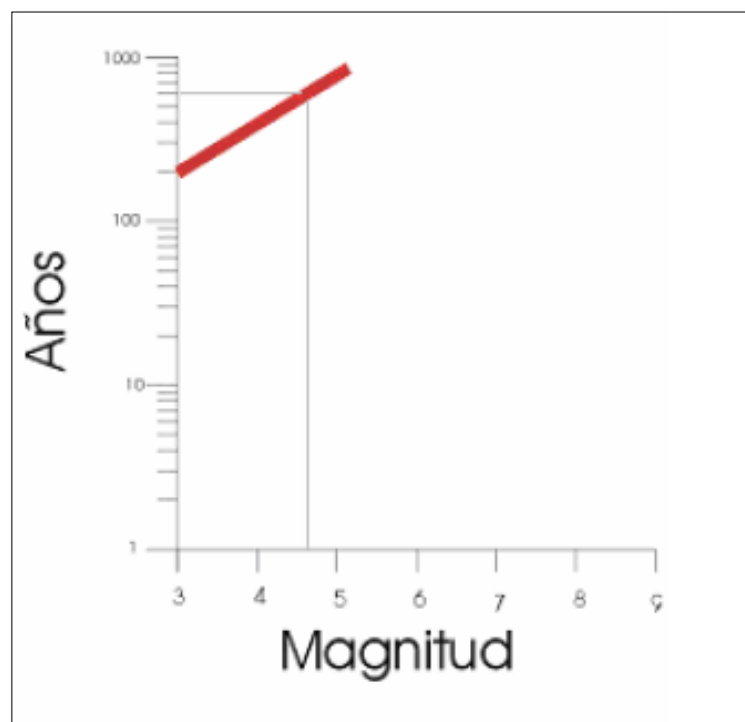
**Fuente:** Instituto Geofísico del Perú

### 2.8.1.1 Evaluación del peligro sísmico:

El peligro sísmico puede evaluarse mediante métodos diferentes: evaluación determinística o determinación probabilística.

En nuestra investigación se utilizara el método probabilístico que Según Gasteiz.V (2007) menciona que: El método probabilístico está basado en la relación de Gutenberg-Richter (Figura 1), a partir del cual y tomando en consideración el número de terremotos de un determinada magnitud que tienen lugar en una región dada, se puede realizar una aproximación al número de terremotos de magnitud superior que podrían afectar región. Este método es capaz de establecer la probabilidad de que se produzca un número determinado de terremotos de distinta magnitud en un periodo de tiempo concreto. Así mismo, permite estimar los tiempos de retorno de los sismos. (p.24)

**Figura 10.** Años vs Magnitud



**Fuente:** Gasteiz.V (2007)

### 2.8.1.2 Evaluación Probabilística

Para establecer la evaluación probabilística de la peligrosidad sísmica de cualquier región se deben tener en cuenta los siguientes datos:

- ✓ Características sísmicas de las zonas sismotectónicas previamente definidas
- ✓ Localización de la región a evaluar, información de sus magnitudes e intensidades.
- ✓ Leyes de Gutenberg y Richter
- ✓ Ley de atenuación propuesta por el IG

Para esta evaluación también se tomaran en cuenta la fórmula propuesta independientemente por ISHIMOTO-IDA en 1939 y Richter-Gutenberg en 1944. La misma que tiene la siguiente forma:

$$\text{Log}N(M) = a - bm$$

Siendo  $N(M)$  el número de sismos anuales de magnitud mayor o igual que  $M$ .

Las constantes  $a$  y  $b$  definen la sismicidad del área.

### 2.8.1.3 Método de mínimos cuadrados probabilidad de sismos

Para realización de este método se contabilizo los sismos de diferentes magnitudes desde 1999 hasta el 2016; luego se aplicara el método de mínimos cuadrados y se determinara la probabilidad el tipo de magnitud y deslizamiento que puede provocar el sismo.

**Tabla. (4)** Magnitud y N°.de Sismos **Figura 11.** Tipo de deslizamiento por sismo

| Magnitud | Numero de Sismo |
|----------|-----------------|
| 4-4.9    | 4               |
| 5-5.9    | 30              |
| 6-6.9    | 22              |
| 7-7.9    | 5               |
| 8-8.9    | 2               |

Fuente: Elaboración Propia

| Magnitud del sismo | Tipo de deslizamiento producido   |
|--------------------|---|
| 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: Suarez J. 2002

## 2.8.2 Análisis de Vulnerabilidad

Para este análisis de vulnerabilidad se identificó los taludes a analizar y evaluar a través de la matriz de vulnerabilidad física y sísmica.

### 2.8.2.1 Identificación de taludes:

Para la identificación de taludes se realizó el método de observación directa.

**Figura (12).** Talud Zona S



**Fuente:** Autor de la Tesis

**Figura (13).** Talud Zona S



**Fuente:** Autor de la Tesis

**Figura (14).** Talud Zona X



**Fuente:** Autor de la Tesis

**Figura (15).** Talud Zona X



**Fuente:** Autor de la Tesis

### 2.8.2.2 Evaluación de Vulnerabilidad

Una vez identificados los taludes críticos realizados se identificaron componentes detonantes para la evaluación de vulnerabilidad, donde se evaluarán por criterios



de evaluación dándoles un puntaje si el nivel de vulnerabilidad es bajo se le da un valor 1 si es medio se le dará un valor 3 y si es alto se le dará un valor 5.

| Categoría | Valor | Convención |
|-----------|-------|------------|
| Bajo      | 1     |            |
| Medio     | 3     |            |
| Alto      | 5     |            |

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se ve lo componentes, variables de medición, criterios de evaluación y puntajes que se tomaron para la evaluación de la vulnerabilidad.

| Componentes   | Variables de Medicion     |   | Criterios de Evaluacion | Puntaje |
|---|---------------------------|---|-------------------------|---------|
| <b>Vulnerabilidad por pendiente</b>                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano   | 1                       |         |
|   |                           | 3°-7° Plano   | 1                       |         |
|   |                           | 7°-12° Semiondulado   | 1                       |         |
|   |                           | 12°-25° Ondulado  | 3                       |         |
|   |                           | 25°-50° Muy ondulado  | 3                       |         |
| <b>Vulnerabilidad por precipitación</b>             | Precipitación             | Promedio anual $\leq$ 1.000 mm  | 1                       |         |
|   |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300 mm   | 1                       |         |
|   |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600 mm   | 3                       |         |
|   |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000 mm   | 5                       |         |
|   |                           | Promedio anual $\geq$ 2.000 mm  | 5                       |         |
| <b>Vulnerabilidad por Altura de Talud</b>           | Altura del Talud          | 0 a 3 m   | 1                       |         |
|   |                           | 3 a 5 m   | 3                       |         |
|   |                           | 5 a 10 m  | 3                       |         |
|   |                           | 10 a 15 m   | 5                       |         |
|   |                           | 15 a 20 m   | 5                       |         |
| <b>Vulnerabilidad Por Deslizamientos</b>            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud   | 3                       |         |
|   |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables  | 3                       |         |
|   |                           | Acumulación de material en el pie de talud  | 5                       |         |
|   |                           | deformacion En forma de gradas  | 5                       |         |
| <b>Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo</b> | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa  | 0                       |         |
|   |                           | Vegatacion Moraderada   | 1                       |         |
|   |                           | Cultivos Anuales  | 3                       |         |
|   |                           | Area deforestada  | 5                       |         |
|   |                           | Zona Urbana   | 5                       |         |
| <b>Vulnerabilidad por la Via Vehicular</b>          | Via Vehicular             | Pavimentada con preseca de deslizamiento  | 5                       |         |
|   |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento  | 1                       |         |
|   |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos  | 5                       |         |
|   |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos   | 3                       |         |
| <b>Vulnerabilidad de Viviendas</b>                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos  | 3                       |         |
|   |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja   | 5                       |         |
|   |                           | Viviendas -de Madera  | 5                       |         |
|   |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla   | 5                       |         |
| <b>Vulnerabilidad por Sismo</b>                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la <b>tabla 7</b> . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                       |         |

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado la evaluación se aplicara una formula llamada vulnerabilidad global donde en esta fórmula intervienen los 8 componentes.

| <b>Tabla 7. Función para la estimación de la vulnerabilidad y sus componentes</b> |  |
|---|--|
| <b>Tipo de Vulnerabilidad</b>   | <b>Función</b>   |
|   | $V = \frac{VPPendiente + VPPrecipitacion + VPAT + VPD + VPVUS + VPVV + VDV + VPS}{8}$  |
| <b>Vulnerabilidad Global (V)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Vulnerabilidad por pendiente (VPPend.)</i></li> <li><i>Vulnerabilidad por precipitación (VPPreci.)</i></li> <li><i>Vulnerabilidad por Altura de Talud (VPAT)</i></li> <li><i>Vulnerabilidad Por Deslizamientos (VPD)</i></li> <li><i>Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo (VPVUS)</i></li> <li><i>Vulnerabilidad por la Via Vehicular (VPVV)</i></li> <li><i>Vulnerabilidad de Viviendas (VDV)</i></li> <li><i>Vulnerabilidad por Sismo (VPS)</i></li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

Luego una vez aplicada esta fórmula se interpretara los resultados.

| <b>Tabla 8. Escala de Vulnerabilidad Global</b> |       |            |  |
|---|-------|------------|--|
| Categoría                                       | Valor | Convencion |  |
| Bajo  | 1     |            |  |
| Medio   | 3     |            |  |
| Alto  | 5     |            |  |
| <b>Interpretacion:</b>                          |       |            |  |
|   |       |            |  |

Fuente: Elaboración propia

Si el resultado nos sale alto significa que: La comunidad autogestionaria de Huaycan se encuentran altamente vulnerables en vulnerabilidad por pendiente, precipitación, Altura de Taludes, Deslizamientos, Vegetación y Uso de Suelo, Por vía Vehicular, Viviendas y Sismo.

### 2.8.3 Análisis de estabilidad de Taludes

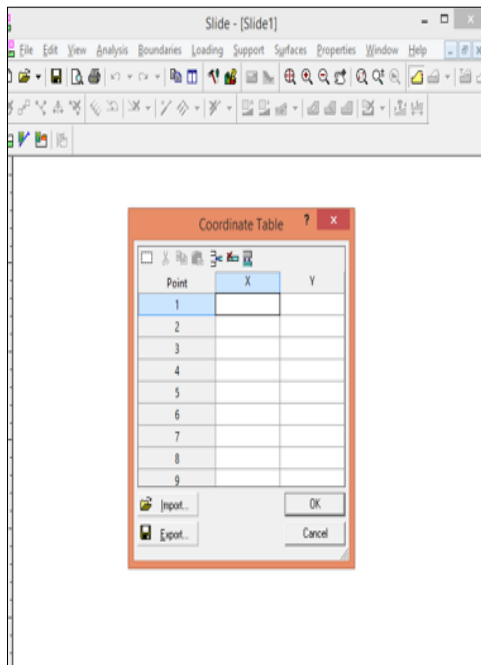
Para el análisis de estabilidad de Taludes se utilizara el software Slide V.5 donde se analizará en los análisis Estáticos y pseudo- estáticos del talud.

Para la aplicación de este programa configuramos el área de trabajo donde se seleccionará el análisis SLOPE/W Equilibrio limite esta opción es para hacer el análisis de estabilidad de taludes, configuramos el nombre del proyecto y se elegirá el método de análisis para estabilidad de taludes en nuestro caso utilizaremos el método de Morgenstern-Price y se configurara el área de trabajo, conjuntamente con las unidades y escala. Luego de ello importaremos el talud desde el AutoCAD al Slide v.5.

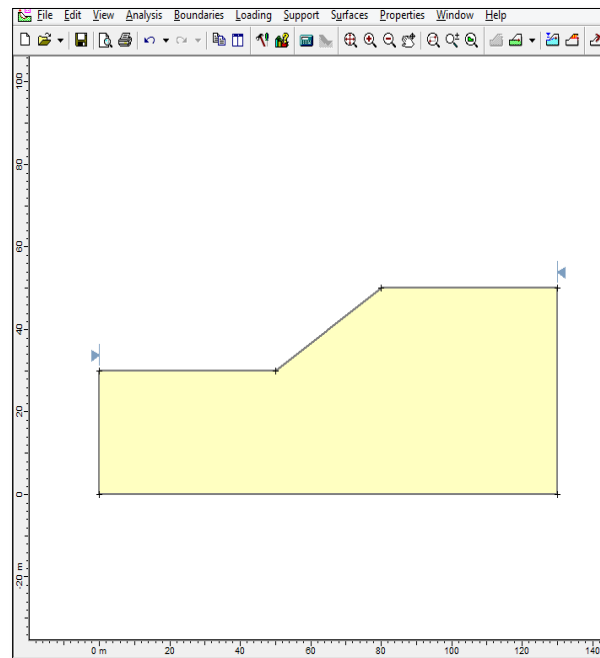
#### 2.8.3.1 Análisis Estático de los taludes Slide V 5.0

Para el análisis estático se determinara los factores de seguridad para ello primero se insertada las coordenadas para el modelado del talud.

**Figura 16.** Inserción de coordenadas      **Figura 17.** Modelamiento del talud



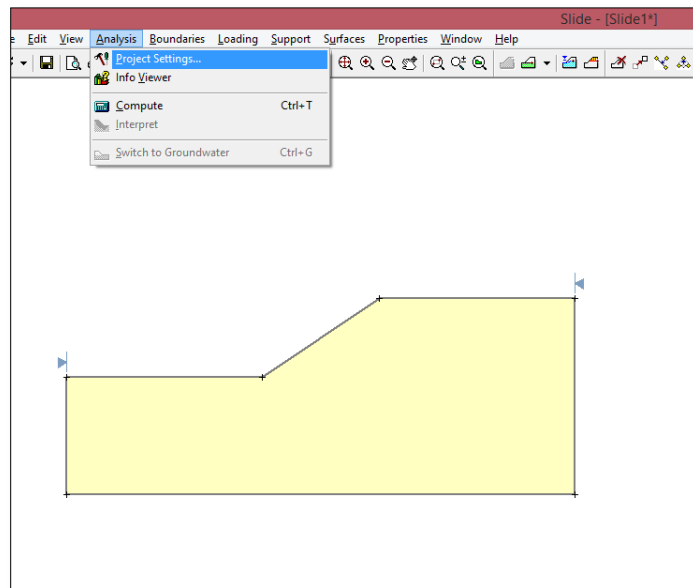
**Fuente:** Elaboración Propia



**Fuente:** Elaboración Propia

Una vez definido el talud nos dirigimos a Project Settings

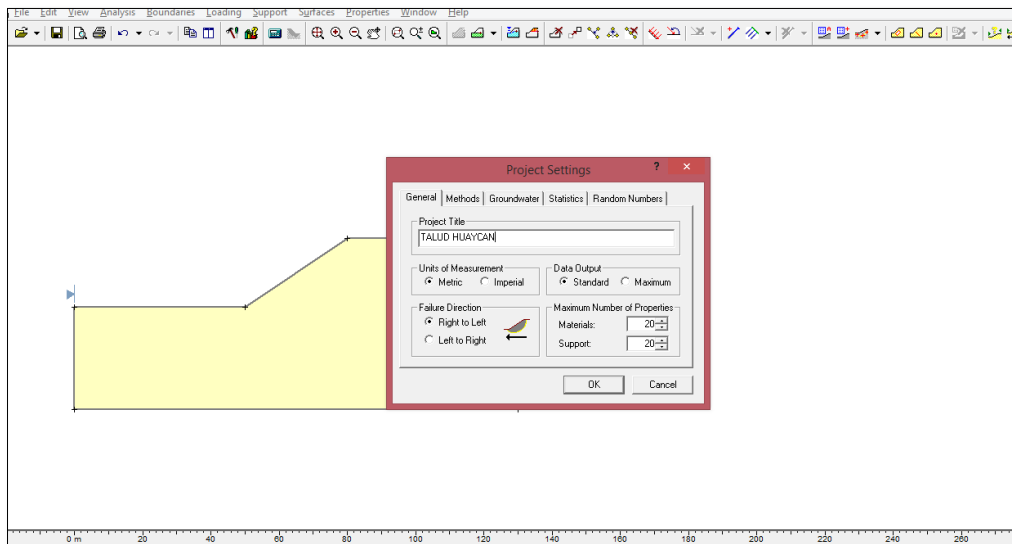
**Figura 18.** Configuración del proyecto



**Fuente:** Elaboración del proyecto

Definimos el Nombre del Proyecto

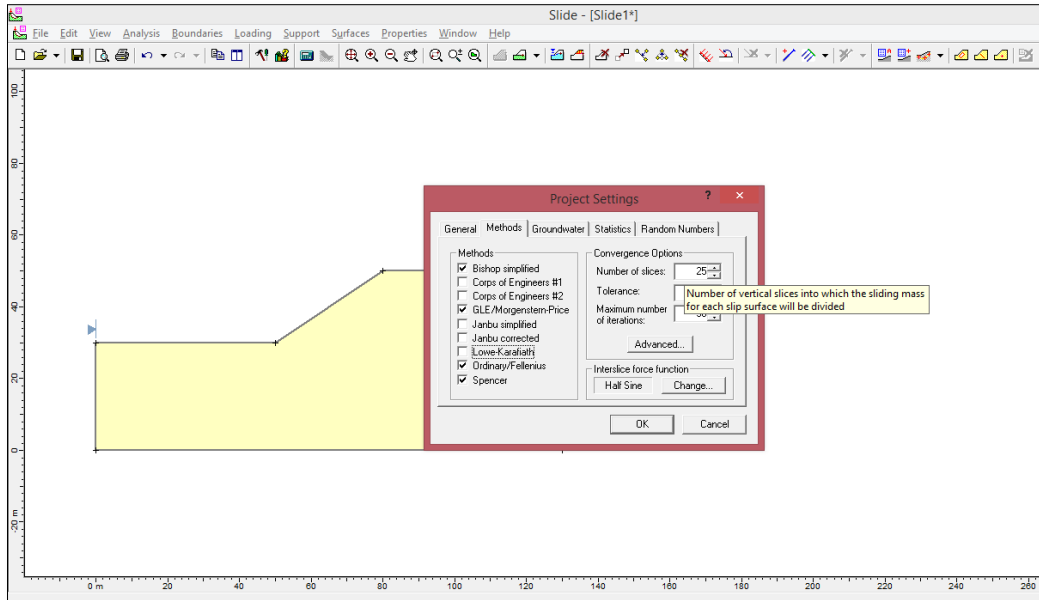
**Figura 19.** Nombre del Proyecto



**Fuente:** Elaboración propia

Seleccionamos los métodos que queremos para que el programa analice y le damos OK.

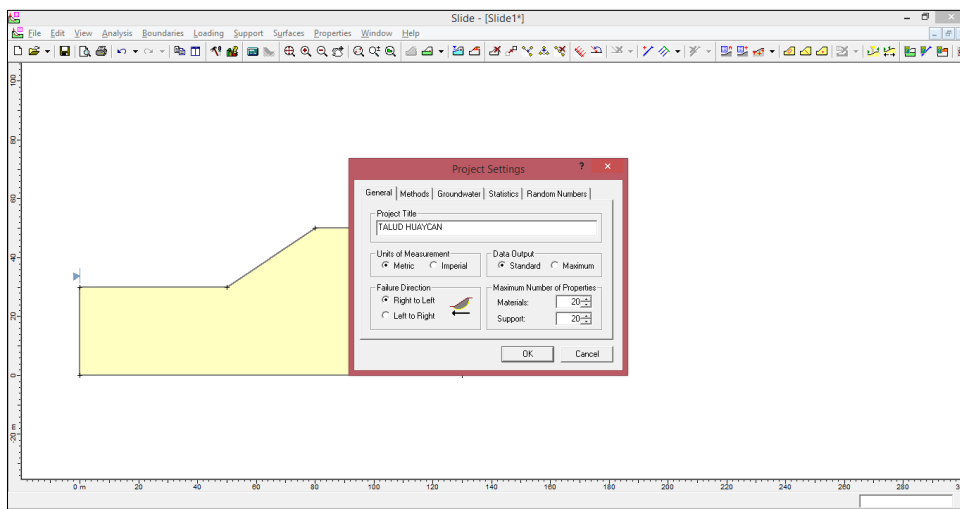
**Figura 20.**Selección de métodos de análisis



**Fuente:** Elaboración Propia

Luego seleccionamos la dirección que queremos que analice en nuestro caso se analizará de derecha a izquierda y le damos OK.

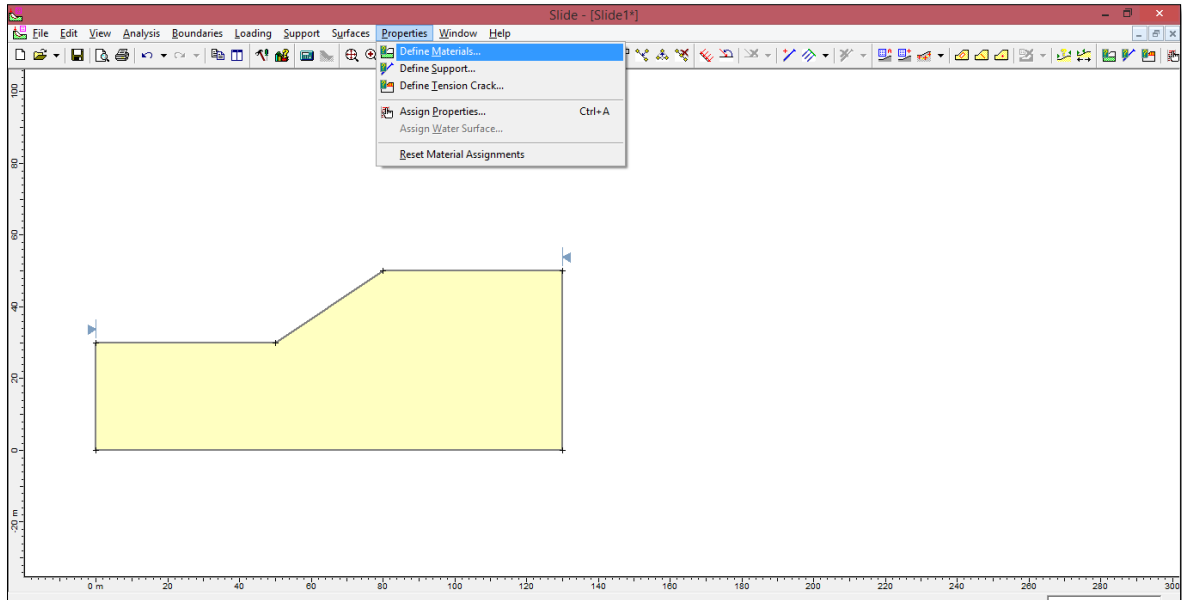
**Figura 21.** Elección de la dirección de análisis



**Fuente:** Elaboración Propia

Ahora tenemos que definir los materiales para ellos nos dirigimos hacia propiedades-definir material.

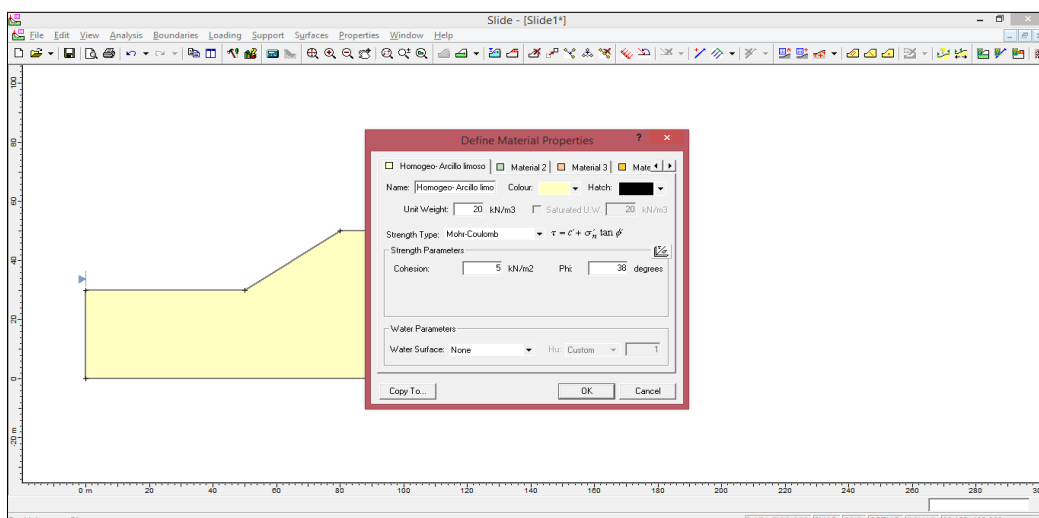
**Figura 22.** Definir materiales



**Fuente:** Elaboración propia

Luego ingresamos los valores de los estudios de suelos, como es la cohesión, ángulo de fricción y el peso específico del suelo y le damos OK

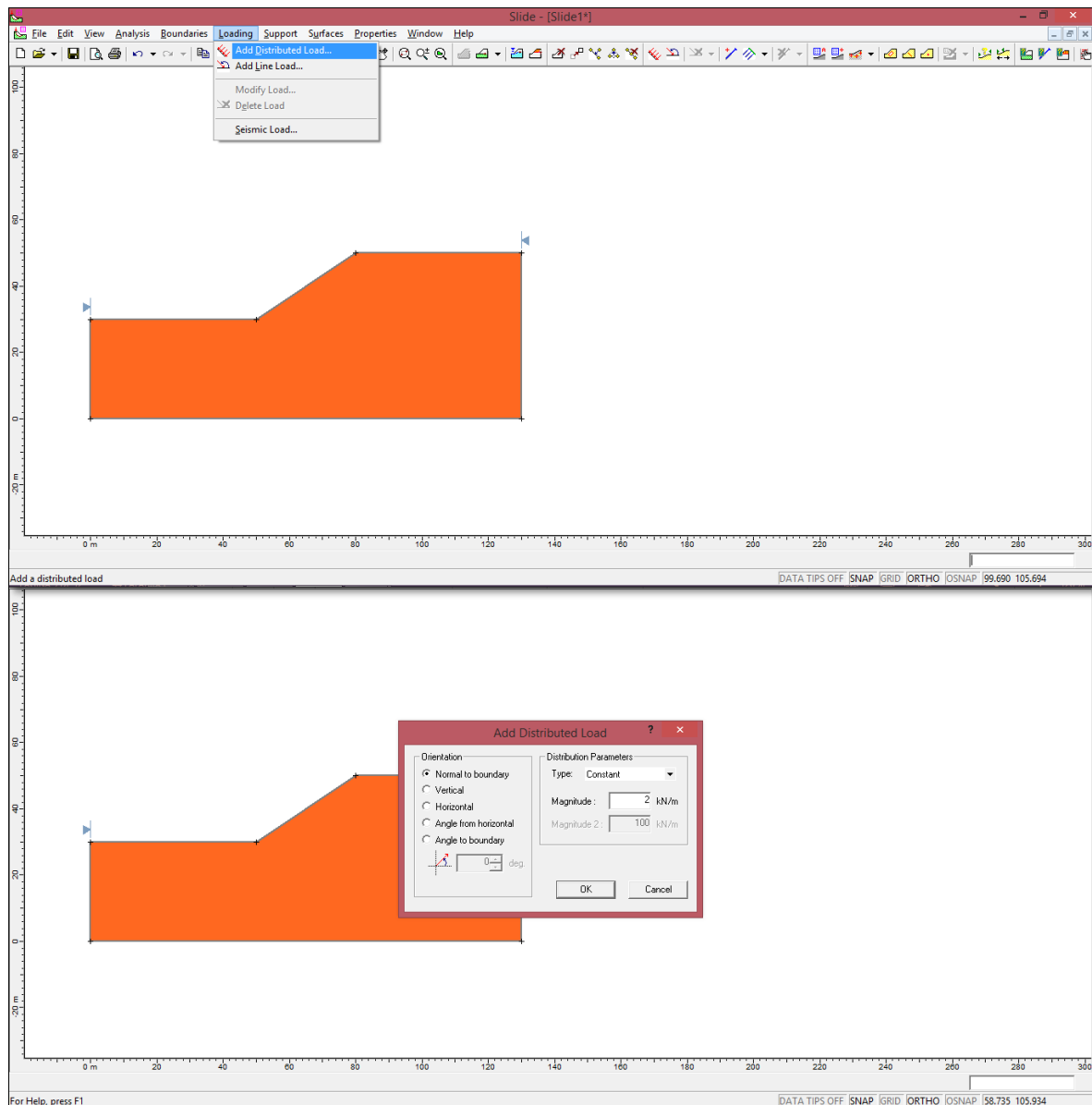
**Figura 23.** Ingreso de datos de los estudios de suelo.



**Fuente:** Elaboración Propia

Luego de haber definido los materiales agregamos la carga como es la carga de la vivienda  $200 \text{ kg/m}^2$  convirtiendo a  $\text{Kn/m}^2$  es  $= 2 \text{ kn/m}^2$  para agregar la carga nos dirigimos a load y le damos clic a agregar carga distribuida, luego colocamos 2 y le damos OK.

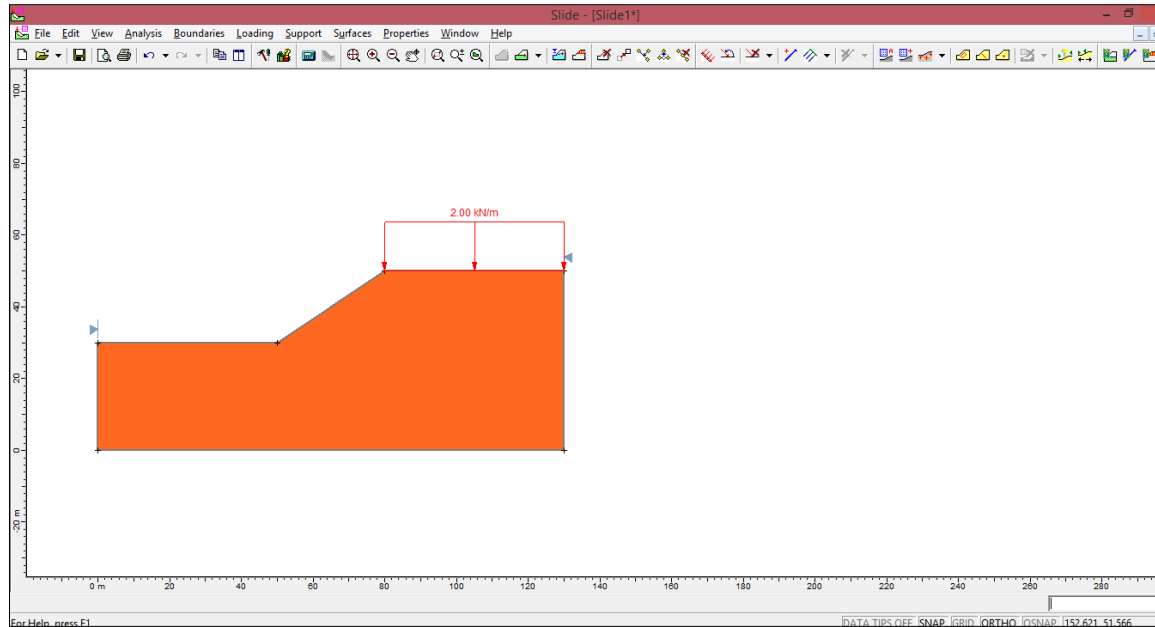
**Figura 24.** Inserción de carga distribuida



**Fuente:** Elaboración Propia

Y Se agregara la carga distribuida haciendo clic desde un punto de inicio a un punto final.

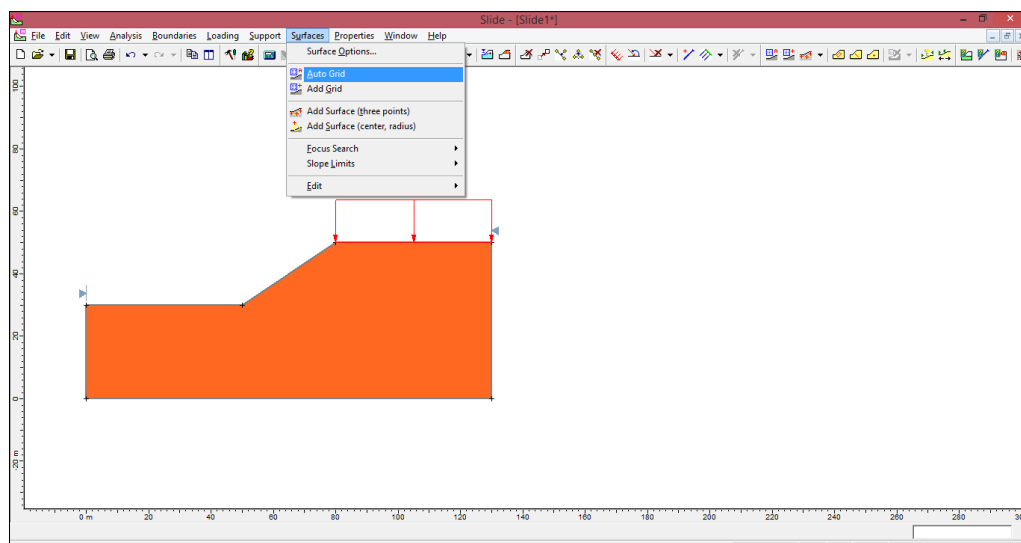
**Figura 25.** Carga distribuida de 2.00 Kn/m



**Fuente:** Elaboración propia

Luego colocamos la malla nos vamos a surface y le damos clic a auto grid.

**Figura 26.** Inserción de la malla.

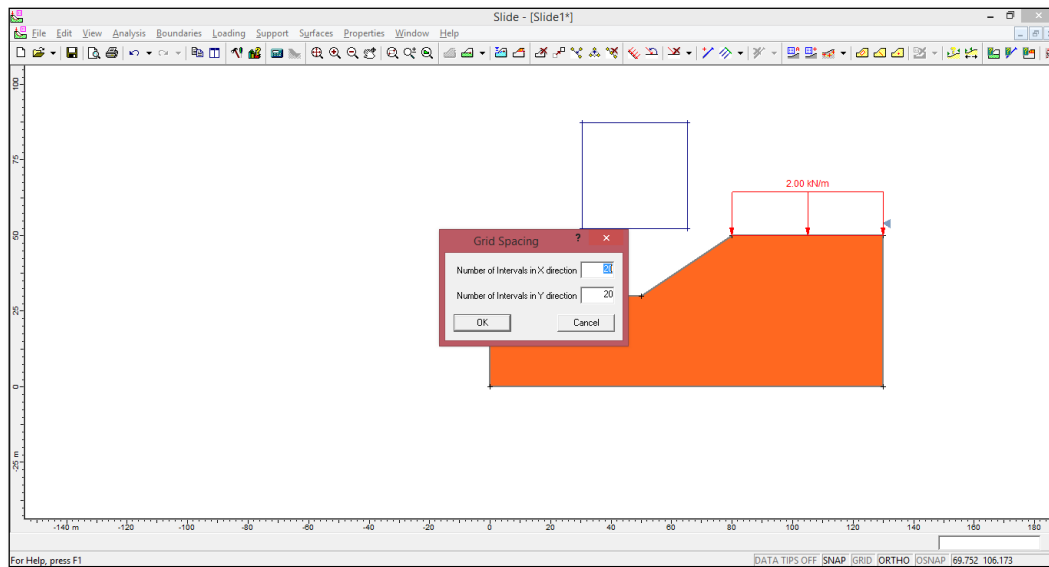


**Fuente:** Elaboración Propia



Y automáticamente se creara la malla le damos OK al icono.

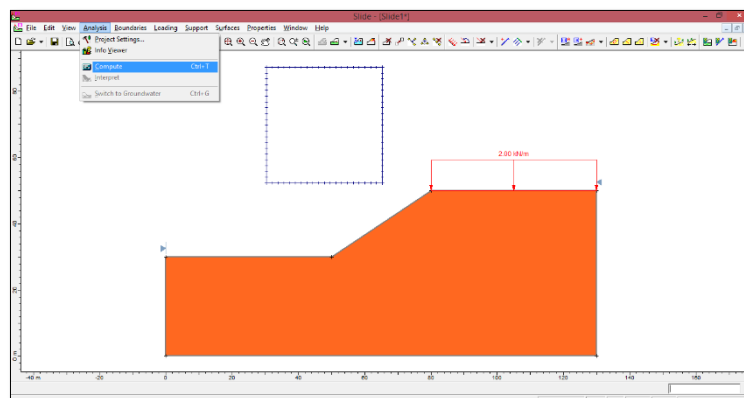
**Figura 27.** Malla de factor de seguridad.



**Fuente:** Elaboración Propia

Y ahora si analizaremos estáticamente vamos a analysis compute y correrá el análisis.

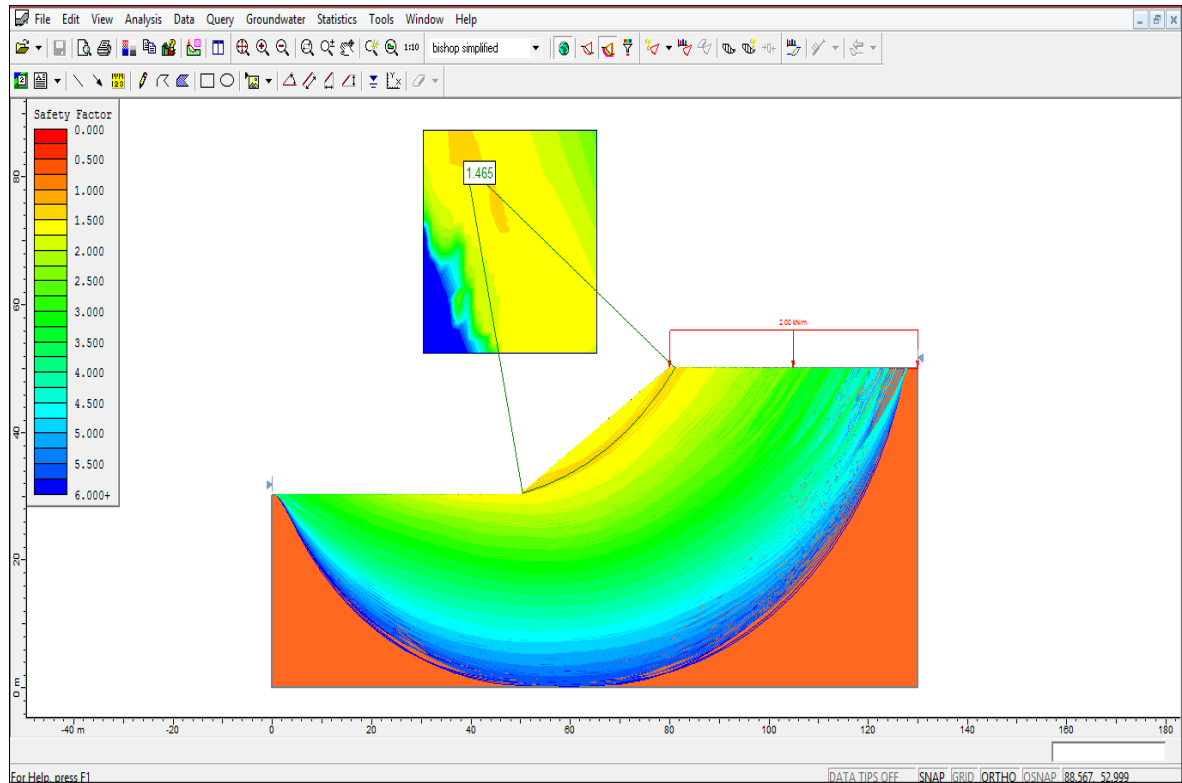
**Figura 28.** Análisis del talud



**Fuente:** Elaboración Propia

Para ver la interpretación le damos clic en interpret como se puede ver el talud es estable debido a que su factor de **seguridad debe se mayor a 1.5**

**Figura 29.** Interpretación de análisis



**Fuente:** Elaboración Propia

### **2.8.3.2 Análisis pseudo-estático de los taludes.**

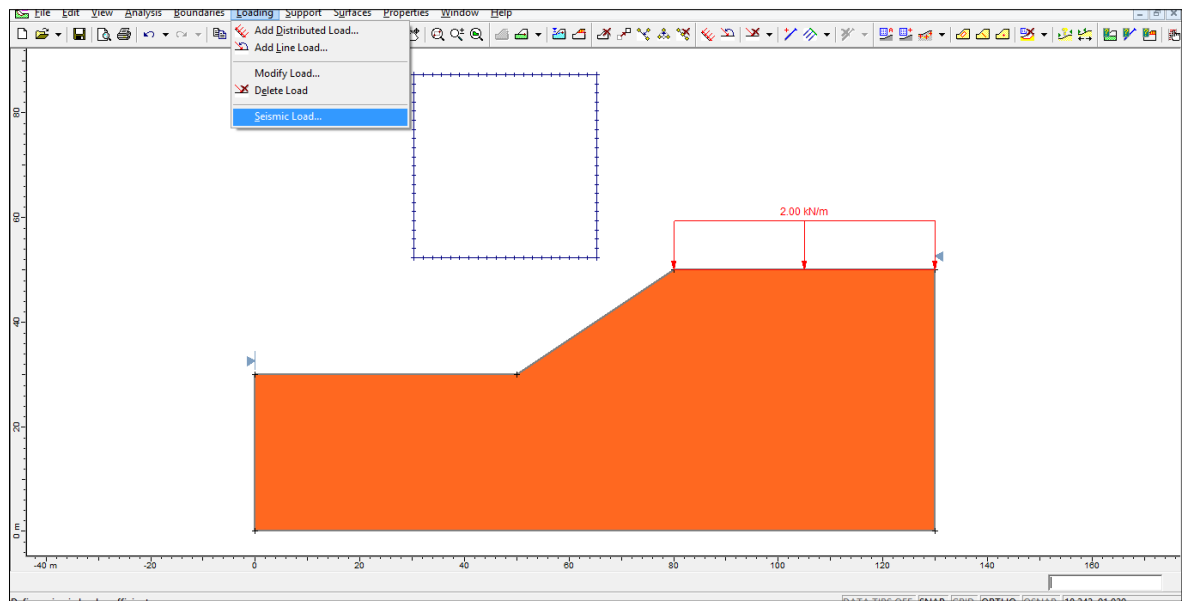
Para el análisis dinámico de taludes se tomarán los valores de la tesis de **Alvarado Alan**, las máximas aceleración verticales y horizontales registradas en Lima que corresponden al sismo 1966.

**ah: 0.275g**

**av:0.165g**

Se introducirán las aceleraciones sísmicas al SLIDE V 5.0 donde se introducirá las aceleraciones verticales y horizontales. Para ello nos dirigimos a loading seismic load.

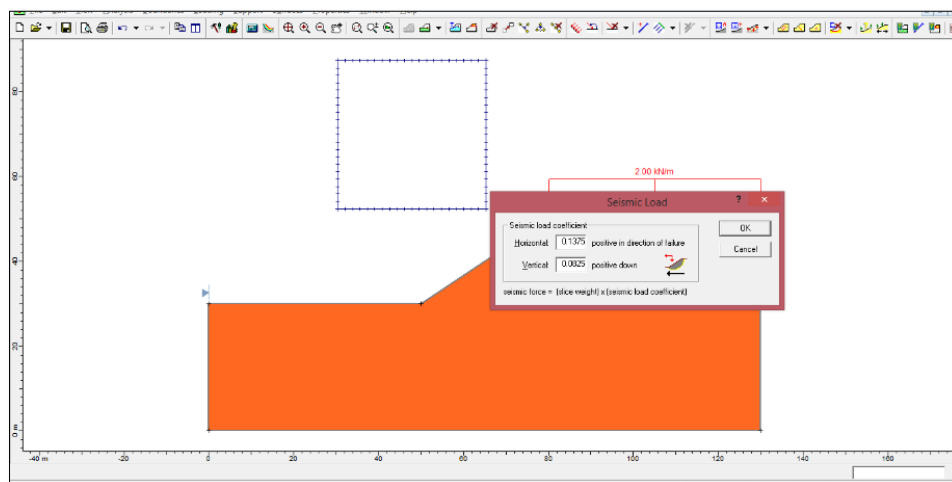
**Figura 30.** Inserción de cargas sísmicas.



**Fuente:** Elaboración Propia

Se introducirán el 50% de las aceleraciones máximas producidas ya que así lo determinó el cuerpo de ingenieros de Estados Unidos.  $a_h=0.275g/2=0.1375$  y  $a_v=0.165g/2=0.0825$  y también reducimos el coeficiente de cohesión y el ángulo de fricción un 80% una vez insertados los valores le damos OK y analizamos de la misma manera que para el análisis estático.

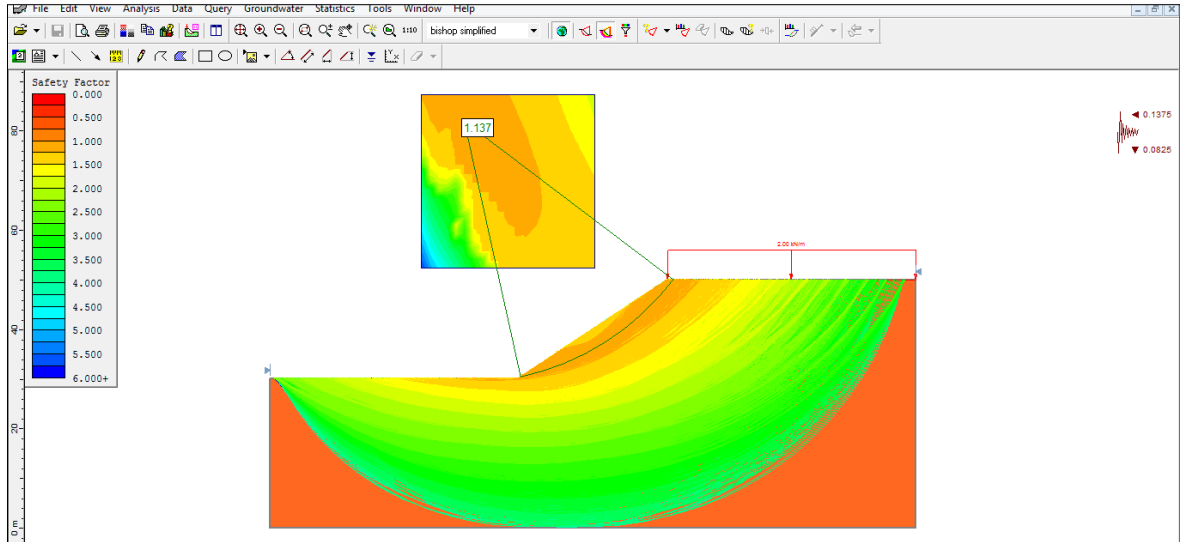
**Figura 31.** Inserción de aceleración sísmica según el cuerpo de ingenieros de Estados Unidos.



**Fuente:** Elaboración Propia.

Nos dio como resultado 1.13 y según las normas peruanas el análisis seudo - estático el factor de seguridad debe ser  $FS > 1.25$

**Figura 32.** Análisis Seudoestático



**Fuente:** Elaboración Propia

Por lo tanto el talud se encuentra sísmicamente inestable.

#### 2.8.4 Diseño de muros de contención.

El método para estabilizar los taludes se utilizara los muros de contención.

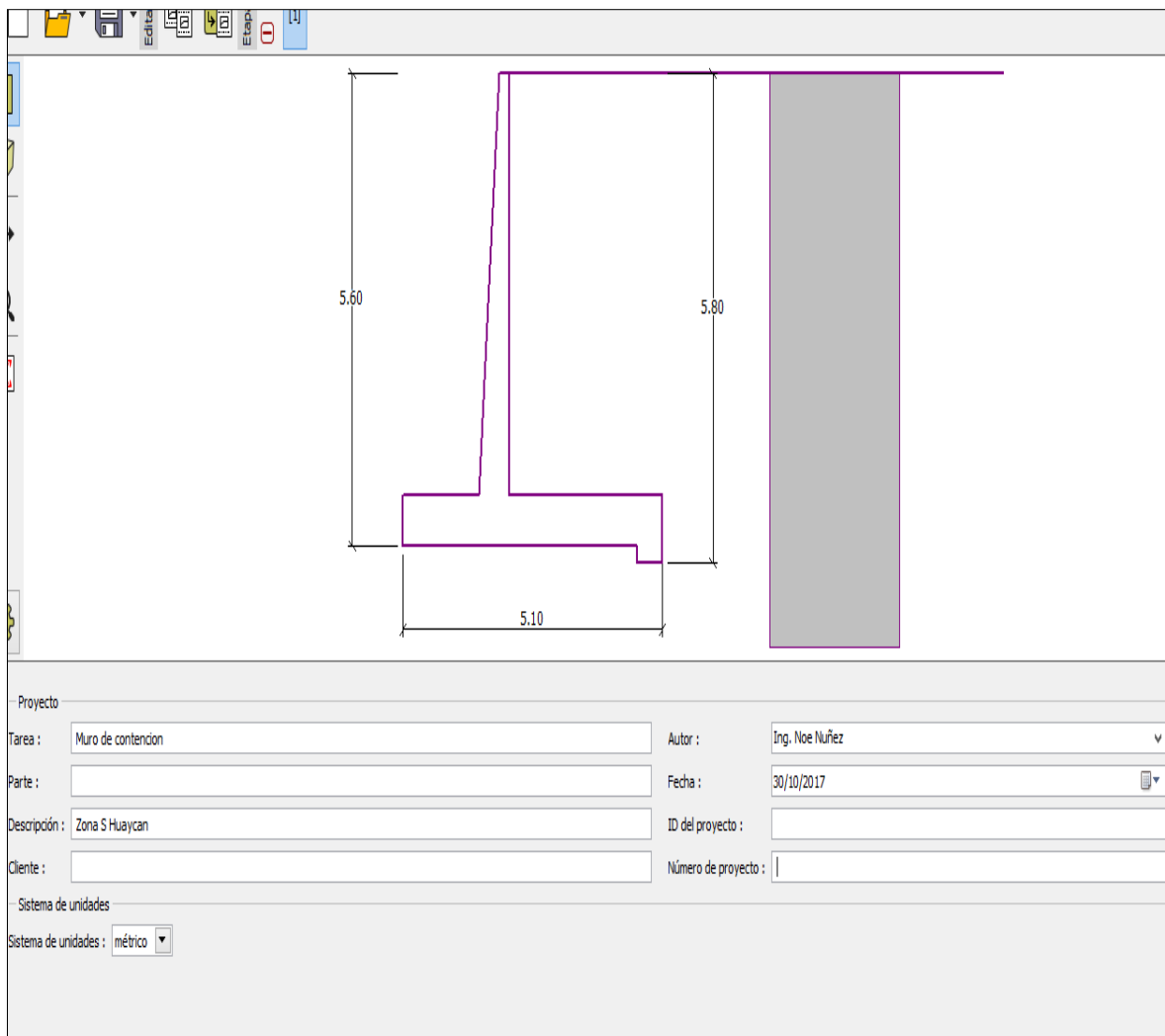
Para el diseño de muros de contención se realizaran los análisis de acuerdo al Reglamento Nacional de edificaciones en la norma E.060 Concreto Armado; también se utiliza para el diseño de muros de contención del libro de Concreto armado de Ingeniero Roberto Morales Morales, para este diseño se consideraron los tipos de falla de muros de contención como son las fallas por deslizamientos, volteo y por presiones del terreno; para determinar que no ocurra estas fallas; se procederá a diseñar los muros de contención con los datos de los estudios de suelos y los factores de Seguridad  $FSD=1.5$  Y  $FSV = 2.00$ , se hará el dimensionamiento de la pantalla, se verificara por cortante, se realizara el dimensionamiento de la zapata, se verificara la estabilidad del muro de contención donde los factores de seguridad deben ser mayores a 1.5 que es el deslizamiento y 2.00 que es el volteo, se realizara el análisis de presiones del terreno y por último

se diseñaran los aceros para la pantalla transversales y longitudinales con ese se culminaría el diseño de la pantalla ahora para la zapata se realizara el diseño de la zapata anterior y posterior donde se diseñaran los aceros y se verificaran por cortante.

#### 2.8.4.1 Diseño de muro de contención en Software Geo-5

Damos clic en Proyecto e ingresamos los datos del Proyecto

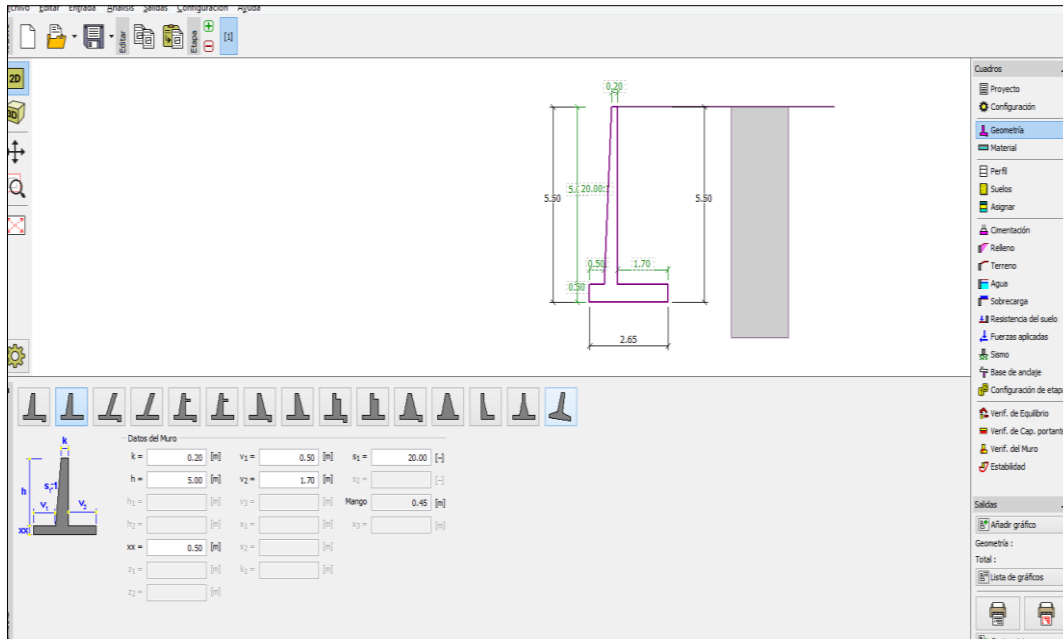
**Figura 33.** Ingreso de datos del proyecto.



**Fuente:** Elaboración Propia

Luego hacemos clic en Geometría donde Ingresamos la forma y dimensiones del muro ya debidamente calculados.

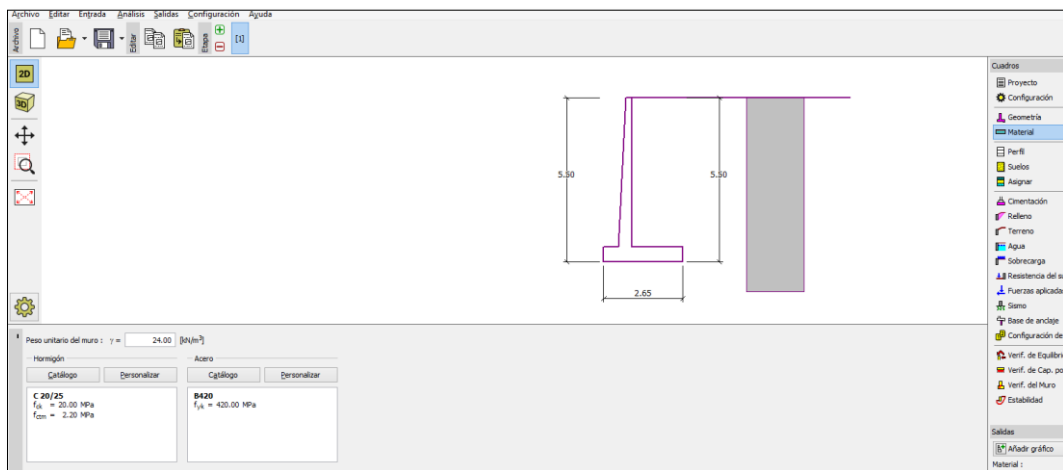
**Figura 34.** Inserción de datos del muro de contención



**Fuente:** Elaboración Propia

Luego le damos clic en material y asignamos el tipo de acero y peso específico del Concreto

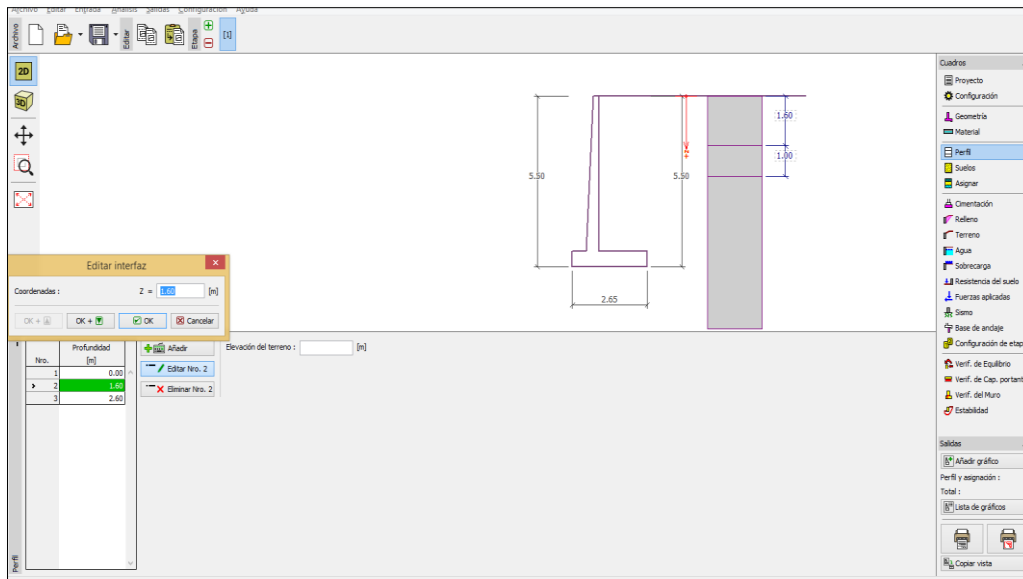
**Figura 35.** Asignación del tipo de acero y peso específico del concreto.



**Fuente:** Elaboración Propia

Luego vamos a perfil y asignamos las capas del terreno que nos da el estudio de suelo en perfil estratigráfico.

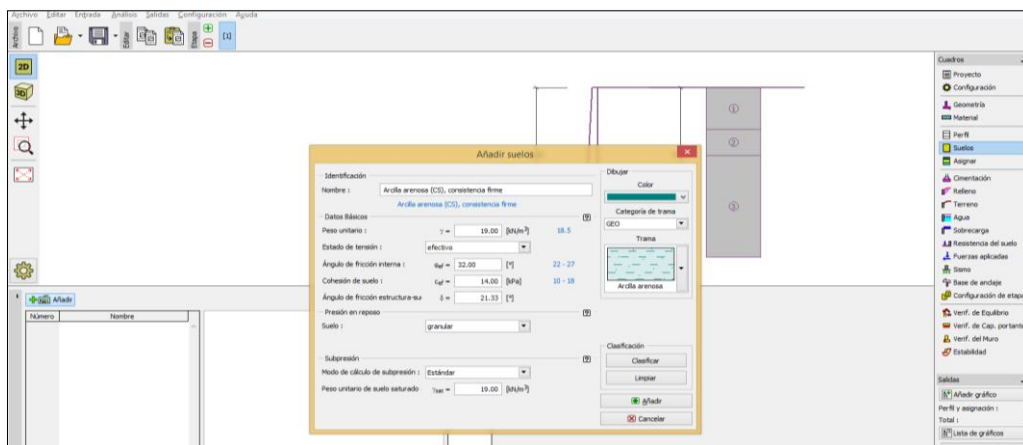
**Figura 36.** Asignación de las capas del terreno (perfil estratigráfico)



**Fuente:** Elaboración Propia

Luego hacemos clic en suelos y añadimos el tipo de suelo a utilizar según los estudios de suelos y Angulo de fricción interna estructura - suelo es calculado de la siguiente manera  $\delta = \frac{2}{3} * \theta$

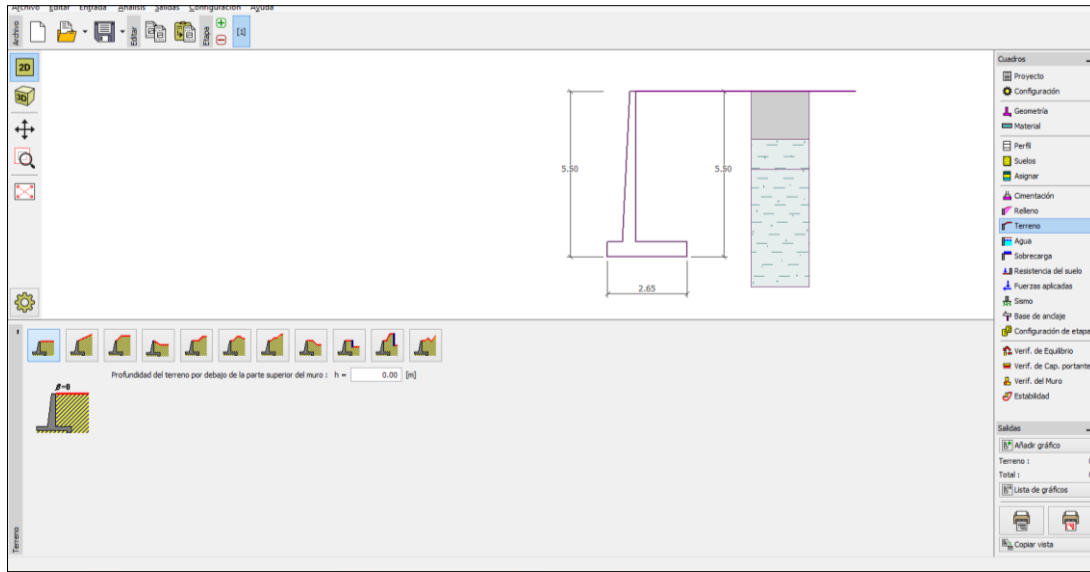
**Figura 37.** Ingreso de datos de los estudios de suelos.



**Fuente:** Elaboración Propia

Luego hacemos clic en terreno y asignamos la pendiente que va tener el terreno para este caso no tendrá una pendiente.

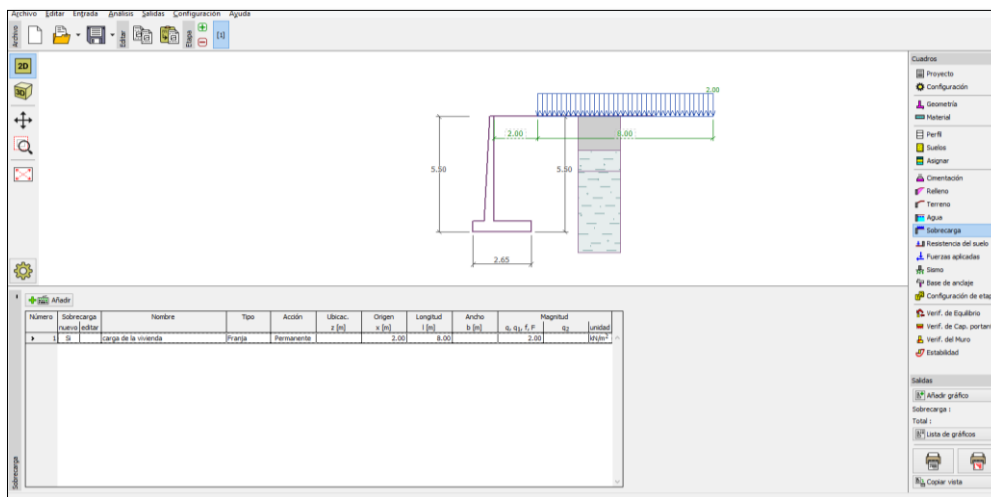
**Figura 38.** Ingreso de Angulo del talud



**Fuente:** Elaboración Propia

Ahora nos vamos a sobrecarga donde añadiremos las cargas de la vivienda según la norma E.020 para viviendas 2.00 KPA convertido a  $\text{Kn/m}^2 = 2 \text{ Kn/m}^2$  y también se le añade la distancia de la vivienda.

**Figura 39.** Datos de cargas de la vivienda según Norma E.020

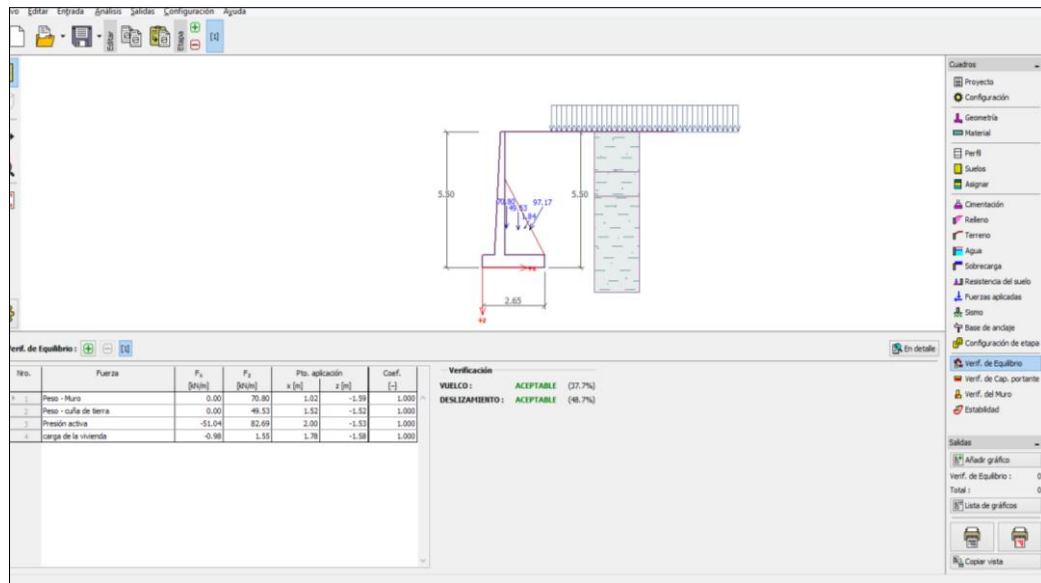


**Fuente:** Elaboración Propia

Ahora Verificamos por equilibrio Vuelco y deslizamiento



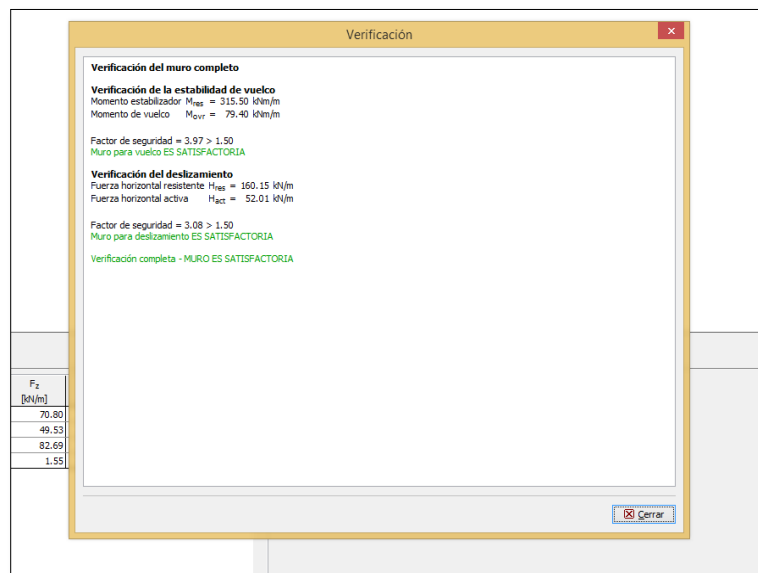
**Figura 40.** Verificación por vuelco y deslizamiento.



**Fuente:** Elaboración propia

Ahora miramos el reporte y nos da que para el vuelco el factor de seguridad es de  $3.97 > 2.00$  y para deslizamiento  $3.08 > 1.50$  Es Satisfactorio.

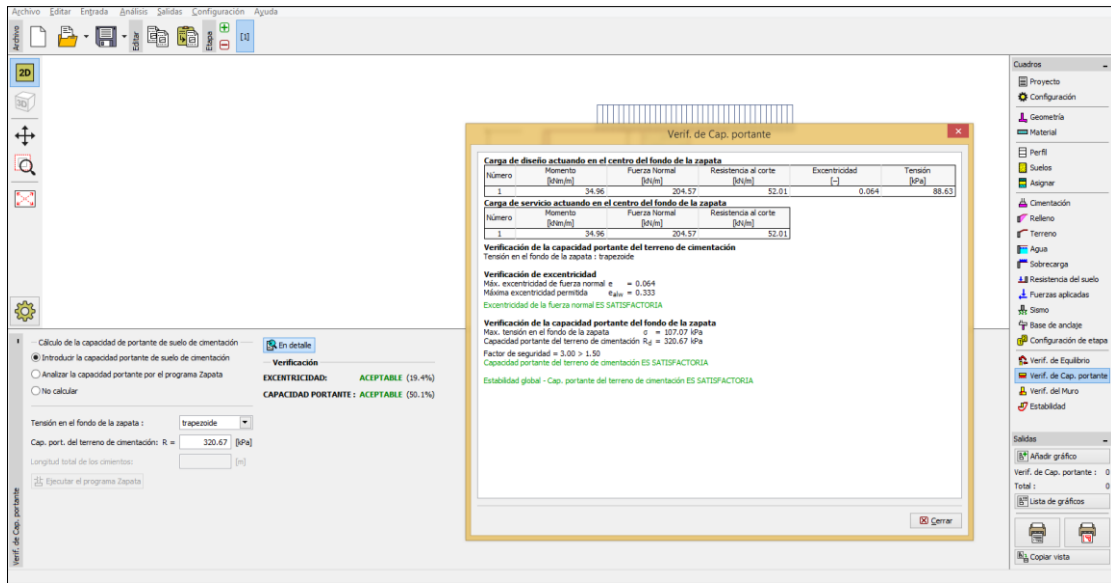
**Figura 41.** Interpretación de resultados



**Fuente:** Elaboración Propia

Verificación por capacidad Portante  $q_a$ : 3.27 kg/cm<sup>2</sup> Convirtiendo Kpa 320.677

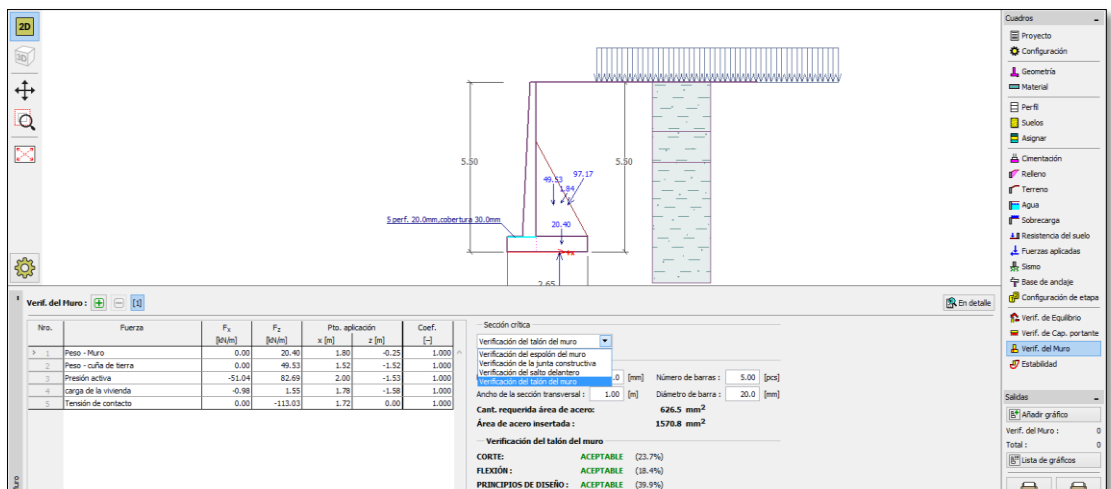
**Figura 42.** Inserción de datos de capacidad portante y resultados.



**Fuente:** Elaboración Propia

Verificación del muro donde se verifica los diseño por corte, flexión y acero donde las distribución de acero se ve en milímetros solo basta con convertirlos por ejemplo en el talón del muro dice 5 perf.20.00mm, cobertura 50.00 mm esto no es lo mismo que decir **5 varillas de  $\frac{3}{4}$  con un recubrimiento de 0.05 cm**

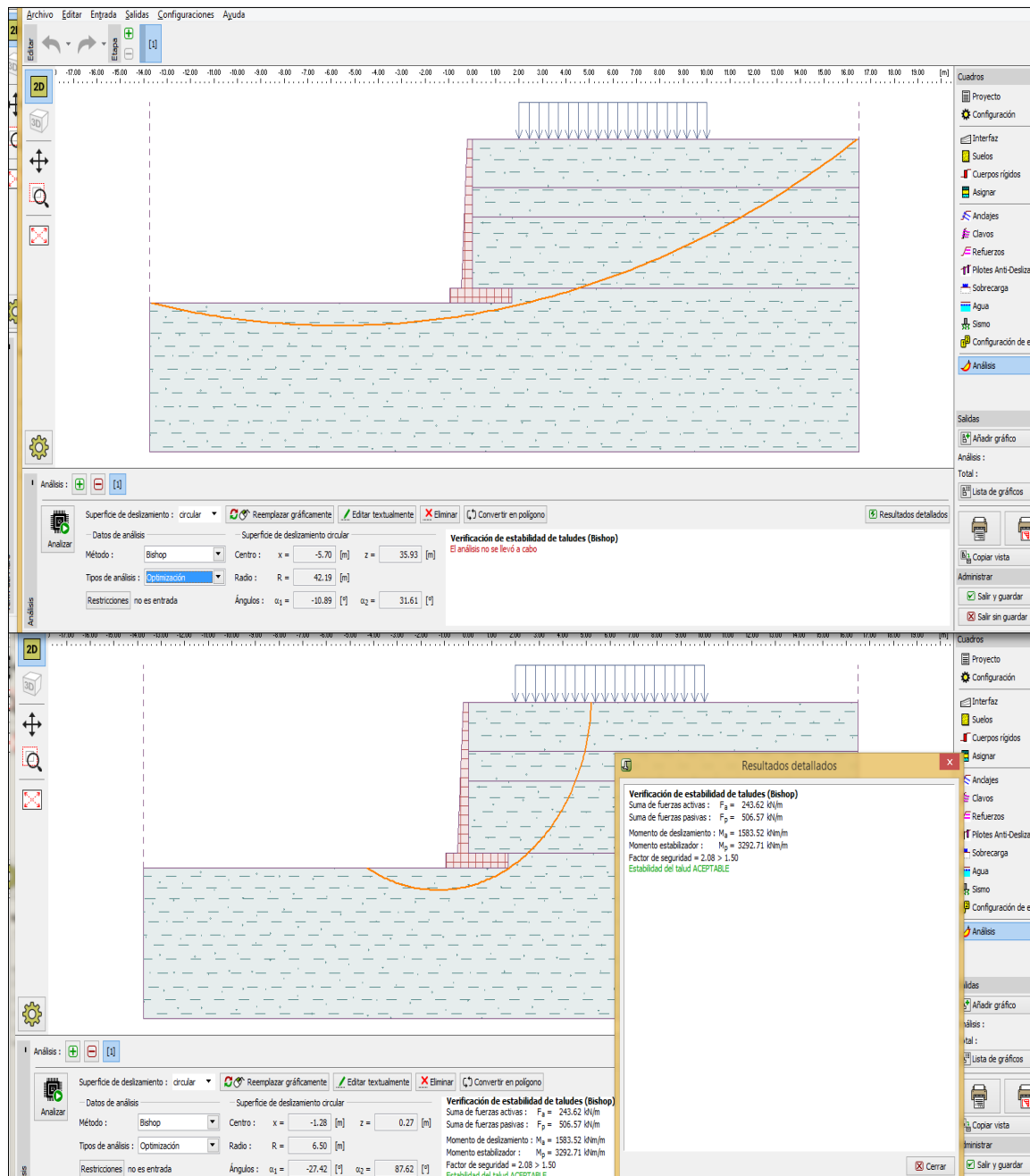
**Figura 43.** Verificación de los diseños corte y flexión.



**Fuente:** Elaboración Propia

Por último se realizará la verificación por estabilidad donde presionamos análisis seleccionamos circular, elegimos el método y tipo de análisis Optimización y analizamos; luego de correr el análisis nos sale que el muro tiene un factor de seguridad mayor a 1.5 por lo tanto el talud se encuentra estable.

**Figura 44.** Verificación de estabilidad general del muro.

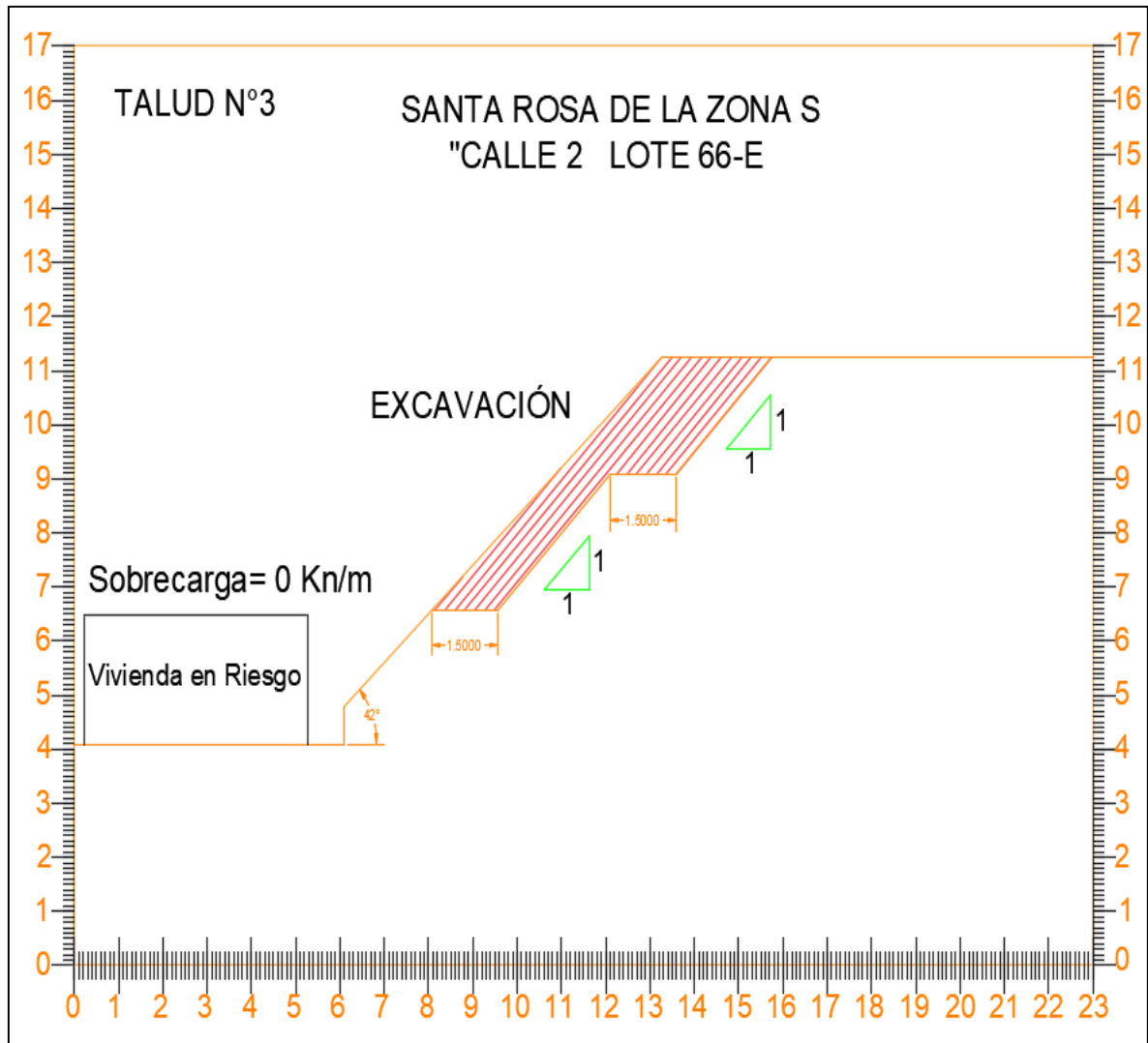


**Fuente:** Elaboración Propia

### 2.8.4.2 Estabilización mediante banquetas.

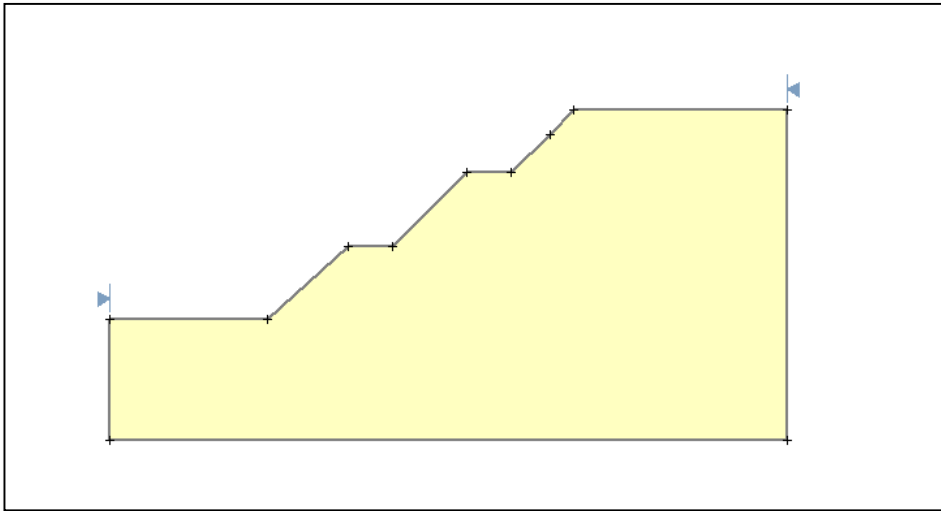
Para este método se realizara descansos planos 1.50 m ya que la accesibilidad de la zona no permite llegar una retroexcavadora y el ángulo de inclinación de la banqueta 1:1 ( 45° aproximadamente) como especifica el manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2014-MTC-2014 que para suelos tipo Grava el corte debe ser 1:1 lo cual mediante el levantamiento topográfico se realizara la sección transversal del talud donde la sección transversal se importara del AutoCAD al software slide v 5.0 donde se insertaron los valores del estudio de mecánica de suelos ángulo de fricción, cohesión y peso específico del terreno.

Figura 45. Corte de los taludes



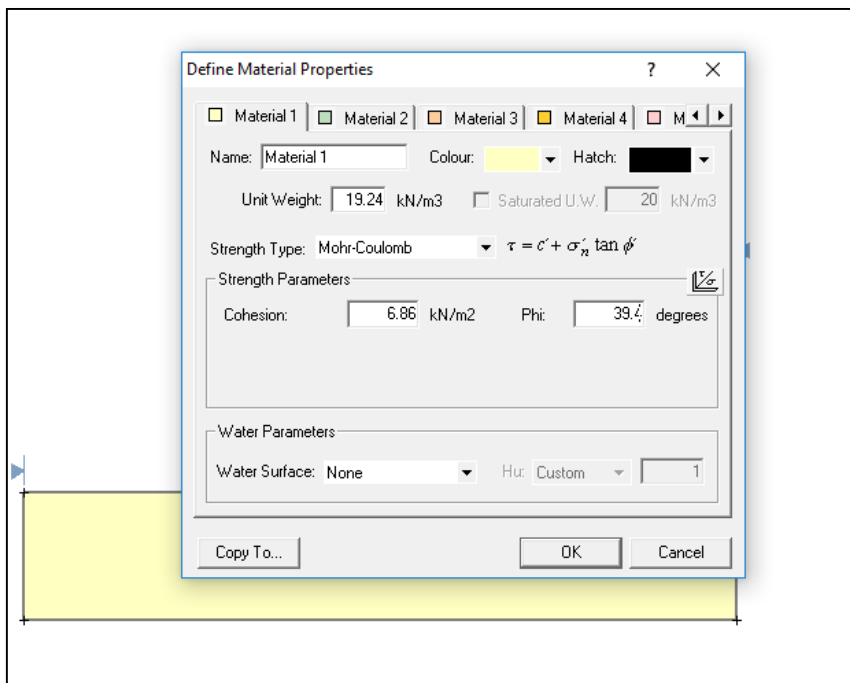
Fuente: Elaboración Propia

Figura 46. Sección del talud zona S calle 2 Lote 66-E



Fuente: Elaboración Propia

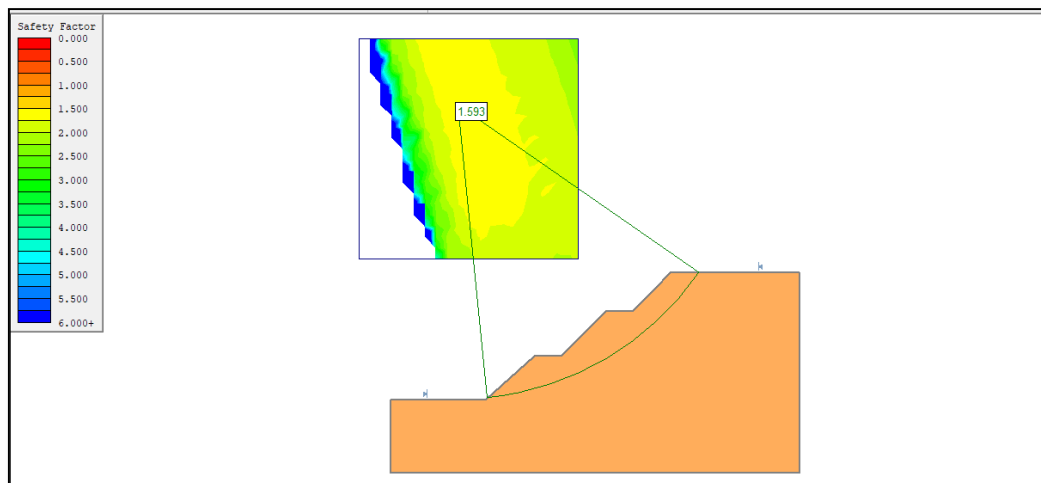
Figura 47. Inserción de datos del estudio de mecánica de suelos



Fuente: Elaboración propia

La estabilidad global del análisis estático  $F_s = 1.593$  por lo tanto el talud se encuentra estable estáticamente.

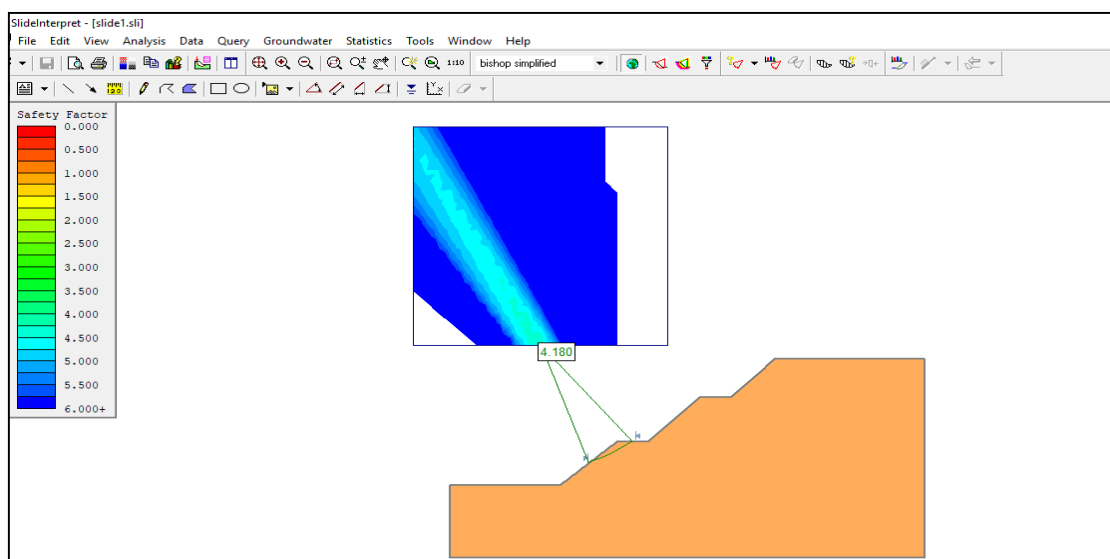
Figura 48. Estabilidad Global análisis estático



Fuente: Elaboración Propia

La estabilidad local del análisis estático banqueta N°1 el  $F_s = 4.1$  por lo tanto el talud se encuentra estable estáticamente.

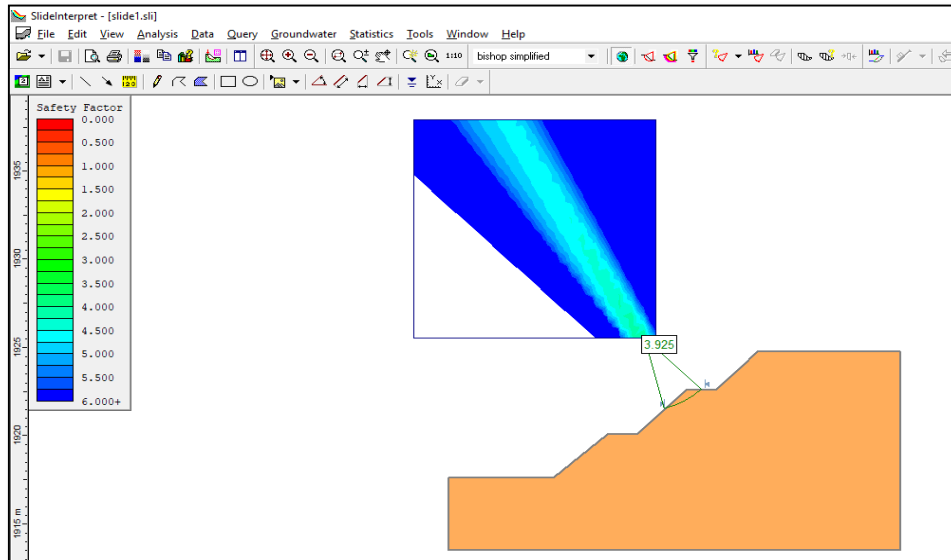
Figura 49. Estabilidad local banqueta N°1 análisis estático



Fuente: Elaboración propia

La estabilidad local del análisis estático banqueta N°2 el  $F_s = 3.925$  por lo tanto el talud se encuentra estable estáticamente.

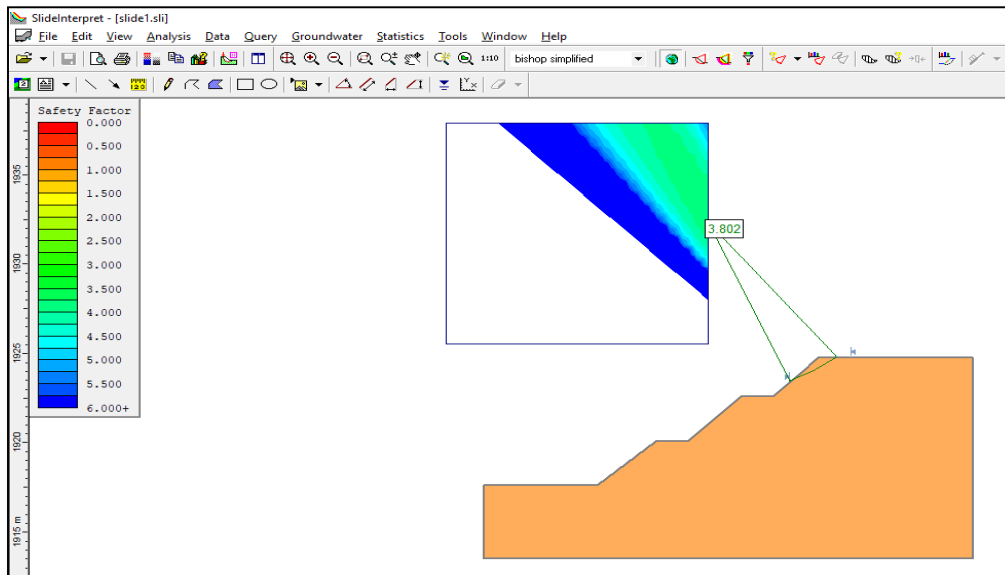
Figura 50. Estabilidad local banqueta N°2 análisis estático



Fuente: Elaboración propia

La estabilidad local del análisis estático banqueta N°3 el  $F_s = 3.802$  por lo tanto el talud se encuentra estable estáticamente.

Figura 51. Estabilidad local banqueta N°3 análisis estático

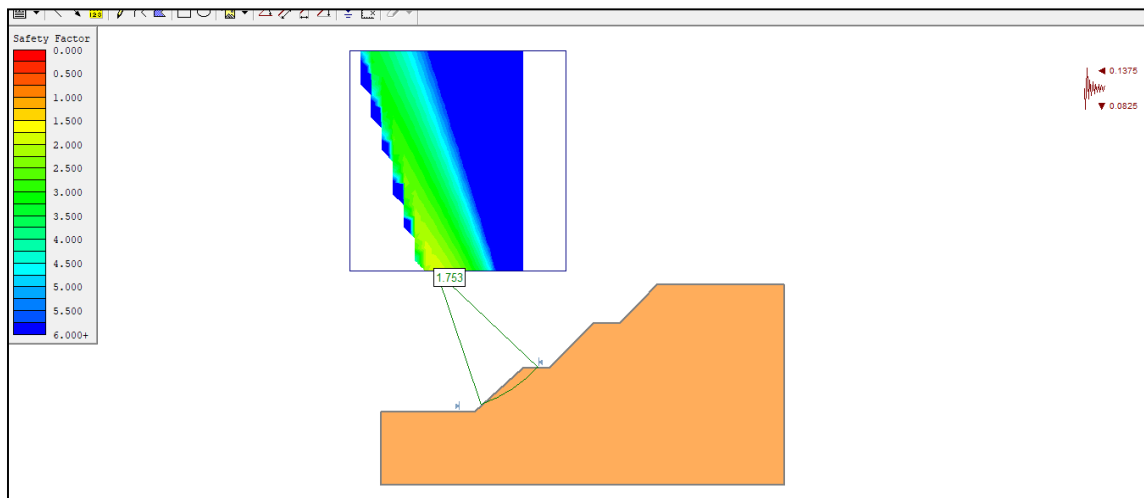


Fuente: Elaboración propia

Se introducirán el 50% de las aceleraciones máximas producidas ya que así lo determino el cuerpo de ingeniero de Estados Unidos.  $a_h=0.275g/2=0.1375$  y  $a_v=0.165g/2=0.0825$  y también reducimos el coeficiente cohesión y el ángulo de fricción un 80 % Cohesión=  $0.07 \text{ kg/cm}^2=$  convirtiendo  $6.864 \text{ kn/m}^2 \cdot 0.8 = 5.4912 \text{ Kn/m}^2$  Angulo de fricción interna=  $39.4 \cdot 0.8=31.52^\circ$ .

Banqueta N°1 se encuentra estable FS= 1.763 análisis pseudo estático

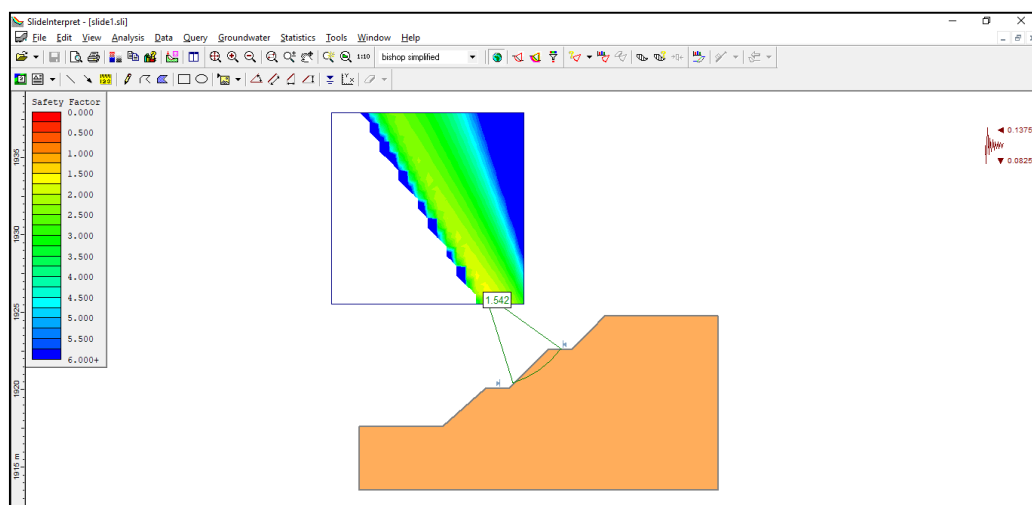
Figura 52. Estabilidad local banqueta N°1 análisis pseudo-estático



Fuente: Elaboración Propia

Banqueta N°2 se encuentra estable FS= 1.542 análisis pseudo estático

Figura 53. Estabilidad local banqueta N°2 análisis pseudo - estático

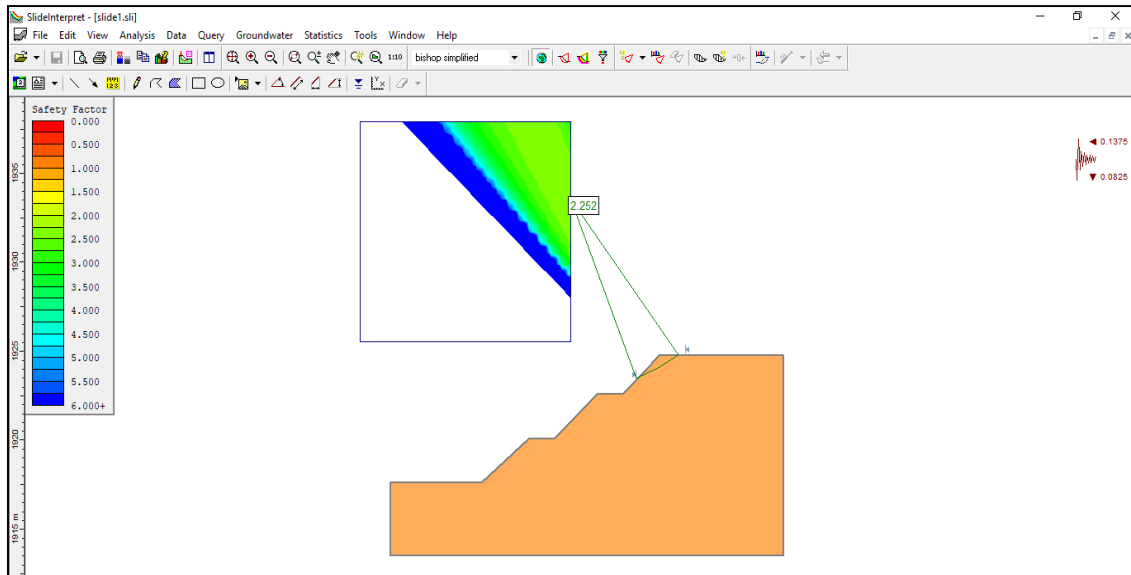


Fuente: Elaboración Propia



Banqueta N°3 se encuentra estable  $FS= 2.252$  análisis pseudo estático

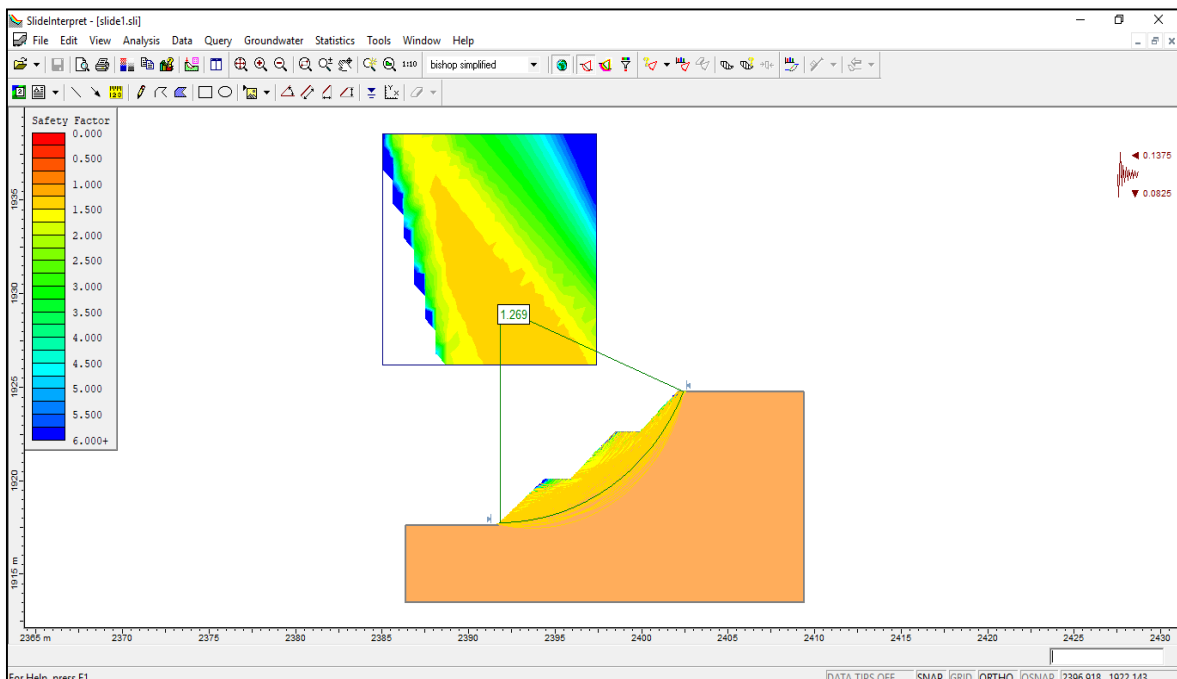
Figura 54. Estabilidad local banqueta N°3 análisis pseudo- estático



Fuente: Elaboración propia

La estabilidad global del análisis estático  $Fs= 1.269$  por lo tanto el talud se encuentra estable pseudo - estáticamente

Figura 55. Estabilidad Global análisis pseudo- estático



Fuente: Elaboración propia

### 2.8.4.1 Presupuesto

El presupuesto del muro de contención y banquetas se hará con el software s10 donde se insertaran los valores del metrado y los costos unitarios; rendimientos; mano de obra; materiales y equipos.

### 2.9. Aspectos Éticos

Se da fé que las fuentes citadas de esta investigación están correctamente referenciados según la norma ISO, así mismo los datos obtenidos como el trabajo de campo se realizara con responsabilidad y honestidad, así como también se da confiabilidad de los datos otorgados por el Municipio de Ate.

## III. RESULTADOS

Se demuestra el Peligro sísmico mediante la evaluación probabilística.

En base a la información recopilada del Instituto Geofísico del Perú las magnitudes históricas en lima se realizaran un listado de sismos.

Tabla N°3 listados de sismos

| Fecha | Magnitudes | Lugar (Epicentro) | Fecha | Magnitudes |
|-------|------------|-------------------|-------|------------|
| 1999  | 6.3        | Lima              | 2006  | 5.8        |
| 1999  | 4.9        | Lima              | 2006  | 5.6        |
| 1999  | 4          | Lima              | 2007  | 6          |
| 2000  | 5.2        | Lima              | 2007  | 8          |
| 2001  | 5.7        | Lima              | 2008  | 5.4        |
| 2001  | 8.2        | Lima              | 2008  | 5.5        |
| 2001  | 5.7        | Lima              | 2008  | 6.2        |
| 2001  | 6.6        | Lima              | 2010  | 5.7        |
| 2001  | 5.7        | Lima              | 2003  | 5.8        |
| 2001  | 5.8        | Lima              | 2004  | 5.7        |
| 2003  | 7.1        | Lima              | 2004  | 5.3        |
| 2003  | 4.5        | Lima              | 2005  | 6.1        |
| 2003  | 5.1        | Lima              | 2005  | 4.7        |
| 2005  | 7.5        | Lima              | 2005  | 5.9        |
| 2005  | 5.4        | Lima              | 2005  | 6.3        |
| 2005  | 5.4        | Lima              | 2005  | 5.9        |
| 2006  | 6          | Lima              | 2010  | 5.9        |
| 2006  | 6.7        | Lima              | 2010  | 6.2        |
| 2006  | 6          | Lima              | 2010  | 6          |

| Datos Recolectados del IGP |            |                   |       |            |
|----------------------------|------------|-------------------|-------|------------|
| Fecha                      | Magnitudes | Lugar (Epicentro) | Fecha | Magnitudes |
| 2010                       | 6.1        | Lima              | 2014  | 6.2        |
| 2010                       | 5          | Lima              | 2014  | 6.8        |
| 2011                       | 7          | Lima              | 2014  | 5.1        |
| 2011                       | 6.7        | Lima              | 2014  | 6          |
| 2012                       | 6.3        | Lima              | 2014  | 5.8        |
| 2012                       | 5.5        | Lima              | 2014  | 6.2        |
| 2012                       | 6.1        | Lima              | 2015  | 4.5        |
| 2012                       | 6.1        | Lima              | 2015  | 7.6        |
| 2013                       | 5.2        | Lima              | 2015  | 5.3        |
| 2013                       | 5.7        | Lima              | 2016  | 6.1        |
| 2013                       | 7          | Lima              | 2016  | 5          |
| 2013                       | 5.8        | Lima              | 2016  | 5          |
| 2014                       | 5.3        | Lima              | 2016  | 6          |

Fuente: Elaboración propia

### Método de mínimos cuadrados probabilidad de sismos

Tabla. (4) Magnitud y N° de Sismos

| Magnitud | Numero de Sismo |
|----------|-----------------|
| 4-4.9    | 4               |
| 5-5.9    | 30              |
| 6-6.9    | 22              |
| 7-7.9    | 5               |
| 8-8.9    | 2               |

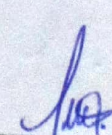
Fuente: Elaboración Propia

Luego de hacer el conteo con los datos obtenidos por el IGP en los catálogos isosistas se procederá aplicar el método de mínimos cuadrado para obtener la probabilidad de ocurrencia de un sismo de magnitud 7 y magnitud 6.

| Tabla 9. Método de Mínimos Cuadrados |              |                      |             |       |             |          |
|--------------------------------------|--------------|----------------------|-------------|-------|-------------|----------|
| N                                    | Magnitud (X) | Numero de Sismos (Y) | Log (Y)     | X     | X*log Y     | X^2      |
| 1                                    | 4-4.9        | 4                    | 0.602059991 | 4.45  | 2.558754963 | 19.8025  |
| 2                                    | 5-5.9        | 30                   | 1.477121255 | 5.45  | 6.277765333 | 29.7025  |
| 3                                    | 6-6.9        | 22                   | 1.342422681 | 6.45  | 5.705296393 | 41.6025  |
| 4                                    | 7-7.9        | 5                    | 0.698970004 | 7.45  | 2.970622518 | 55.5025  |
| 5                                    | 8-8.9        | 2                    | 0.301029996 | 8.45  | 1.279377482 | 71.4025  |
|                                      | TOTAL        | 63                   | 4.421603927 | 32.25 | 18.79181669 | 218.0125 |

Fuente: Elaboración Propia

$$\sum \log Y = N a + b \sum X$$

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

$$\sum X \log Y = a \sum X + b \sum x^2$$

Luego de reemplazar los valores y resolver la ecuación con 2 variables se obtuvo:

|    |             |
|----|-------------|
| a= | 7.15857676  |
| b= | -0.97275286 |

Ahora se realizara la evaluación de probabilidad de grado 7 para un periodo de 20 años.

Tabla 10. Proba.de sismos de grado 7

|                 |             |   |            |
|-----------------|-------------|---|------------|
| $LogN = a - mb$ |             | Probabilidad en sismo de grado 7 en 20 años |            |
|                 |             | 4.652107652                                 | 16         |
| LogN=           | 0.667649756 | x   | 20         |
| N=              | 4.652107652 |   |            |
|                 |             | X=  | 5.81513457 |

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado nos dio que aproximadamente en 20 años pueden ocurrir "6" sismos de magnitud 7.

Tabla 11. Proba. de sismo grado 6

|                 |             |   |            |
|-----------------|-------------|---|------------|
| $LogN = a - bm$ |             | Probabilidad que ocurra Sismo de Magnitud 6 en los próximos 20 años |            |
|                 |             | 25.67260772   | 16         |
| Log N=          | 1.409469985 | x   | 20         |
| N=              | 25.67260772 |   |            |
|                 |             | X=  | 32.0907597 |

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado nos dio que aproximadamente en 20 años pueden ocurrir 32 sismos de magnitud 6.

**La comunidad autogestionaria de Huaycán se encuentra en latente peligro sísmico de avalanchas de rocha, avalanchas de suelo y deslizamientos.**

Figura 56. Magnitud y Tipo de deslizamiento Producido

| Magnitud del sismo | Tipo de deslizamiento producido   |
|--------------------|---|
| 4.0                | Caidos de roca, deslizamientos de roca, caidos 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: Suarez J. 2002

Se demuestra la vulnerabilidad de la comunidad autogestionaria de Huaycán mediante la **Ficha Evaluación de Vulnerabilidad**.

| Tabla 6. Evaluación de Vulnerabilidad        |                           |   |                         |         |
|--|---------------------------|---|-------------------------|---------|
| Componentes                                  | Variables de Medición     |   | Criterios de Evaluación | Puntaje |
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano   | 1                       | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano   | 1                       |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado   | 1                       |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado  | 3                       |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado  | 3                       |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual <math>\leq 1.000\text{ mm}</math>  | 1                       | 1       |
|  |                           | Promedio anual <math>1.000 - 1.300\text{ mm}</math>   | 1                       |         |
|  |                           | Promedio anual <math>1.300 - 1.600\text{ mm}</math>   | 3                       |         |
|  |                           | Promedio anual <math>1.600 - 2.000\text{ mm}</math>   | 5                       |         |
|  |                           | Promedio anual <math>2.000 - 2.500\text{ mm}</math>   | 5                       |         |
|  |                           | Promedio anual <math>\geq 2.500\text{ mm}</math>  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m   | 1                       | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m   | 3                       |         |
|  |                           | 5 a 10 m  | 3                       |         |
|  |                           | 10 a 15 m   | 5                       |         |
|  |                           | 15 a 20 m   | 5                       |         |
|  |                           | > 20 m  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud   | 3                       | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables  | 3                       |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud  | 5                       |         |
|  |                           | deformación En forma de gradas  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Vegetación y Uso de Suelo | Vegetación y Uso de Suelo | Vegetación Intensa  | 0                       | 5       |
|  |                           | Vegetación Moderada   | 1                       |         |
|  |                           | Cultivos Anuales  | 3                       |         |
|  |                           | Area deforestada  | 5                       |         |
|  |                           | Zona Urbana   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por la Via Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con presencia de deslizamiento  | 5                       | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento  | 1                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos  | 5                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos   | 3                       |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos  | 3                       | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja   | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera  | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7, se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                       | 5       |

Fuente: Elaboración Propia

| Tabla 7. Función para la estimación de la vulnerabilidad y sus componentes |  |
|--|--|
| Tipo de Vulnerabilidad   | Función  |
|  | $V = \frac{VPPendiente + VPPrecipitacion + VPAT + VPD + VPVUS + VPVV + VDV + VPS}{8}$  |
| <b>Vulnerabilidad Global (V)</b>   | Vulnerabilidad por pendiente (VPPend.)<br>Vulnerabilidad por precipitación (VPPreci.)<br>Vulnerabilidad por Altura de Talud (VPAT)<br>Vulnerabilidad Por Deslizamientos (VPD)<br>Vulnerabilidad por Vegetación y Uso de Suelo (VPVUS)<br>Vulnerabilidad por la Via Vehicular (VPVV)<br>Vulnerabilidad de Viviendas (VDV)<br>Vulnerabilidad por Sismo (VPS) |

Fuente: Elaboración propia

| Tabla 8. Escala de Vulnerabilidad Global  |       |            |
|---|-------|------------|
| Categoría   | Valor | Convención |
| Bajo  | 1     |            |
| Medio   | 3     |            |
| Alto  | 5     |            |
|   | V=    | 4.25       |
| <b>Interpretación:</b>  |       |            |
| Resultado alto significa que: La comunidad autogestionaria de Huaycan se encuentran altamente vulnerables en vulnerabilidad por pendiente, precipitación, Altura de Taludes, Deslizamientos, Vegetación y Uso de Suelo, Por vía Vehicular, Viviendas y Sismo. |       |            |

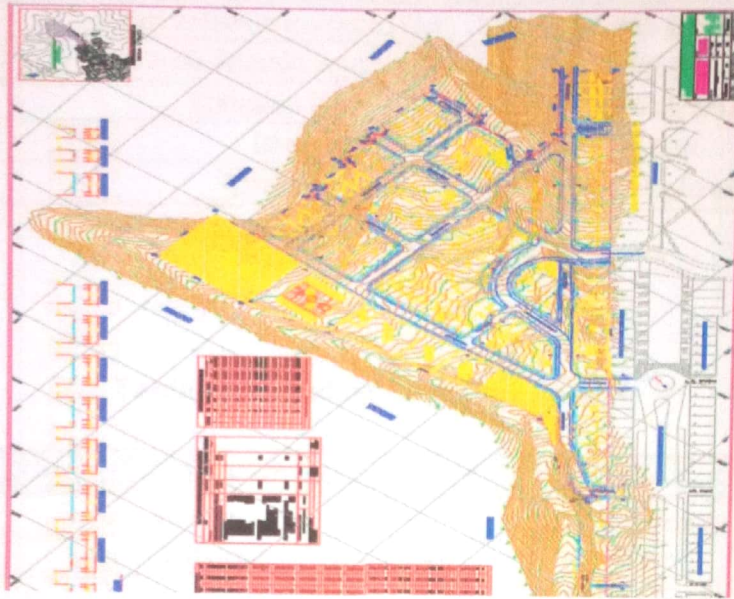
Fuente: Elaboración Propia

| Tabla 12 .ZONAS CRITICAS: VULNERABLES                         |  |           |       |            |
|---|--|-----------|-------|------------|
| Santa Rosa de la Zona S "Calle 2" Lote 68A, 68 y 67A          |  |           |       |            |
| Santa Rosa de la Zona S "Calle 2 con Calle 8" Lotes 66 y 66-A |  | Categoría | Valor | Convención |
| Santa Rosa de la Zona S "Calle 2" Lote 66-E                   |  | Bajo      | 1     |            |
| Santa Rosa de la Zona S "Calle 4 con Calle 7" Lote 57         |  | Medio     | 3     |            |
| Zona X UCV 239 "Calle N° 4 Lote 27"                           |  | Alto      | 5     |            |
| Zona X UCV 239 "Calle N° 4 Lote 29"                           |  |           |       |            |

Fuente: Elaboración propia

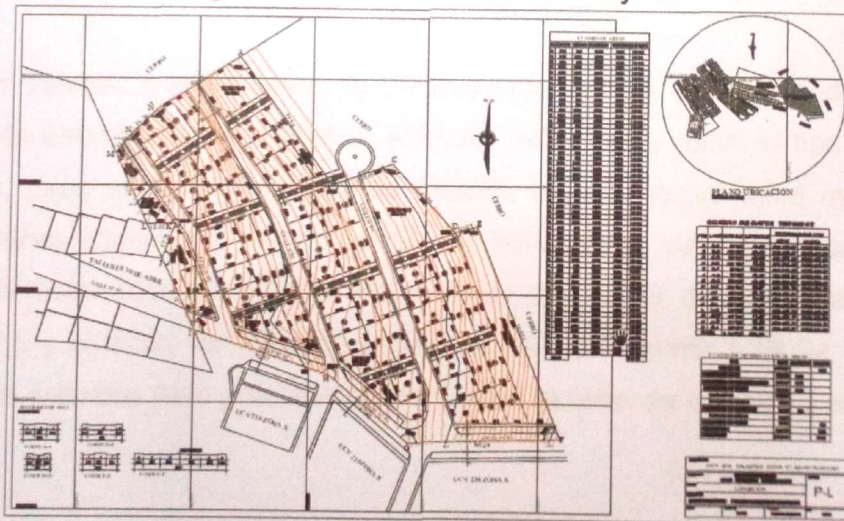
Para la variable 2 estabilidad de taludes se realizó un levantamiento topográfico el cual fue ejecutada por la entidad pública Municipalidad de Ate al cual se solicitó al área de catastro para así poder tener el levantamiento de la zona para poder obtener las curvas de nivel y así poder elaborar nuestras secciones del talud y escoger el más crítico entre todos.

Figura 57. Zona S "Santa Rosa" Huaycán



Fuente: Municipalidad de Ate

Figura 58. Ucv 239 Zona "X" Huaycán



Fuente: Municipalidad de Ate

*John Nelinho*  
 JOHN NELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. GIP N° 121824

Se realizó el estudio de suelos la cual fue ejecutada por la Entidad Publica Municipalidad de Ate el cual fue solicitado al área de obras públicas para así tener la información de la cohesión del suelo, ángulo de fricción, peso específico y perfil estratigráfico (Ver anexo C).

**Tabla 13. Estudios de suelos Zona S**

| <b>ESTUDIOS DE SUELOS ZONA "S"</b> |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Peso Volumétrico seco (Y) =        | <b>1.963 g/cm<sup>3</sup></b> |
| Angulo de Fricción interna (Φ)=    | <b>39.4 °</b>                 |
| Cohesión (C)=                      | <b>0.07 kg/cm<sup>2</sup></b> |
| Df=                                | <b>1.5 m</b>                  |
| Qadm=                              | <b>2.97 kg/cm<sup>2</sup></b> |

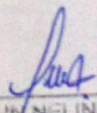
**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 14. Estudios de suelos Zona X**


| <b>ESTUDIOS DE SUELOS ZONA "X"</b> |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Peso Volumétrico seco (Y) =        | <b>1.885 g/cm<sup>3</sup></b> |
| Angulo de Fricción interna (Φ)=    | <b>39.8 °</b>                 |
| Cohesión (C)=                      | <b>0.09 kg/cm<sup>2</sup></b> |
| Df=                                | <b>1.5 m</b>                  |
| Qadm=                              | <b>3.17 kg/cm<sup>2</sup></b> |

**Fuente: Elaboración propia**

Luego de obtener la información, se introduce los datos al software slide v 5 para análisis de estabilidad de taludes el software necesita de datos el tipo de suelo, cohesión, peso específico, ángulo de fricción, la sección del talud más crítico, aceleraciones sísmicas y también tener las condiciones de análisis como es el criterio de estabilidad de taludes en términos de factor de seguridad estático mínimo 1.5 y el factor de seguridad pseudo- estático mínimo 1.25 Se procederá analizar al software pero previamente se realizó la ficha de inventario de taludes críticos.

  
 JOHNNELINHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824



|   |                                |                    |            |
|---|--------------------------------|--------------------|------------|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES | FICHA DE TALUD N°: | FY-1       |
|   |                                | FECHA:             | 09/04/2018 |
|   |                                | PAG:               | 1 de 1     |

PROYECTO: "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018"

1. NATURALEZA DEL TALUD

NATURALES

ARTIFICIALES

2. PRESENTA FISURAS:

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| SI                       | NO                                  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

3. PRESENTA ALUDES:

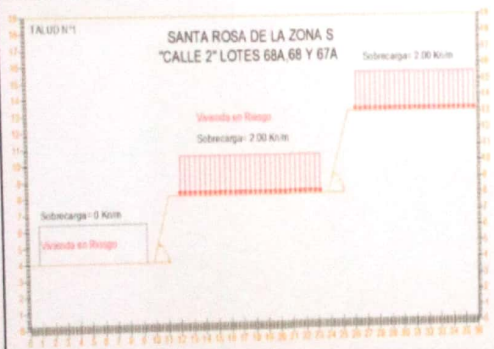
|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| SI                                  | NO                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Ubicación Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 68A,68 Y 67A Huaycán

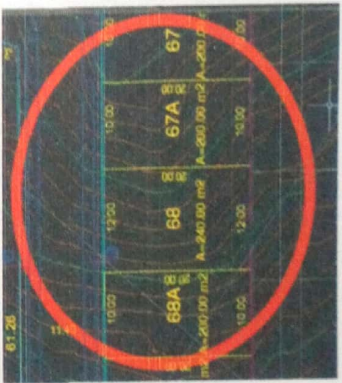
a) DATOS GEOMETRICOS GEOMETRIA TALUD 1

| LONGITUD | ALTURA | Angulo del Talud |
|----------|--------|------------------|
| (m)      | (m)    | °                |
| 13.00    | 4.50   | 73°              |
| (m)      | (m)    | °                |
| 12.00    | 5.00   | 18°              |

4. SECCION DE TALUD DOBLE N° 1:




4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

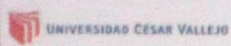
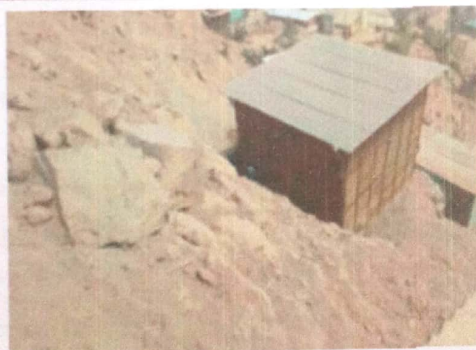




4. CARACTERISTICAS DEL TALUD


El talud es de tipo artificial ya que se creo mediante cortes y excavaciones, no presenta fisuras pero si presenta aludes ( bloques de roca en el pie de talud)

|                                |                             |                                 |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| ASESOR: Raul Heredia Benavides | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos | INVESTIGADOR: Nufez Mendoza Noe |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|

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

|   |  |  |                          |                                     |
|---|--|--|--------------------------|-------------------------------------|
|    | <b>FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES</b>  | FICHA DE TALUD N°:   | FT-1                     |                                     |
|   |  | FECHA:   | 09/04/2018               |                                     |
|   |  | PAG:   | 2 DE 2                   |                                     |
| PROYECTO:   | RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN |  |                          |                                     |
| <b>COMPORTAMIENTO DEL TALUD</b>   |  |  |                          |                                     |
| 5. DESLIZAMIENTOS   | <input type="checkbox"/>   | ROTACIONALES   | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE TALUD                     |
|   |  |  | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE PIE                       |
|   |  |  | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE BASE                      |
|   | <input type="checkbox"/>   | TRANSLACIONALES  | <input type="checkbox"/> | CUÑA DIRECTA                        |
|   |  |  | <input type="checkbox"/> | CUÑA INVERSA                        |
|   |  |  | <input type="checkbox"/> | BOQUES                              |
| 6. DESPRENDIMIENTOS   | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES PEQUEÑOS   |                          |                                     |
|   | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES MEDIANOS   |                          |                                     |
|   | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES GRANDES  |                          |                                     |
| 7. ESTABILIDAD GENERAL:   | EXCELENTE  | BUENA  | MEDIA                    | MALA                                |
|   |  |  |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   |  |  |                          |                                     |
|   |  |  |                          |                                     |
|   |  |  |                          |                                     |
| <b>8. REPORTE FOTOGRAFICO</b>   |  | <b>8.1. REPORTE FOTOGRAFICO</b>  |                          |                                     |
|    |  |  |                          |                                     |
| <b>9. PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS</b><br>EL TALUD TIENE DEFICIENCIAS PRESENTA, ALUDES DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS SE ENCUENTRA SIN NINGUNA MEDIDA DE PROTECCION ES UN RIESGO PARA LOS HABITANTES DEL LUGAR LA ESTABILIDAD GENERAL DEL TALUD ES MALA. |  |  |                          |                                     |
| ASESOR: Mg. Pavel Cuquivilca Lopez  |  | ASESOR: Mg. Jhon Tacza Zevallos  |                          |                                     |
|   |  | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe  |                          |                                     |

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

|   |                                |                    |            |
|---|--------------------------------|--------------------|------------|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES | FICHA DE TALUD N°: | FT-2       |
|   |                                | FECHA:             | 09/04/2018 |
|   |                                | PAG:               | 1 de 1     |

PROYECTO: "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA 5 y X 2018"

1. NATURALEZA DEL TALUD

NATURALES

ARTIFICIALES

2. PRESENTA FISURAS:

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| SI                       | NO                                  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

3. PRESENTA ALUDES:

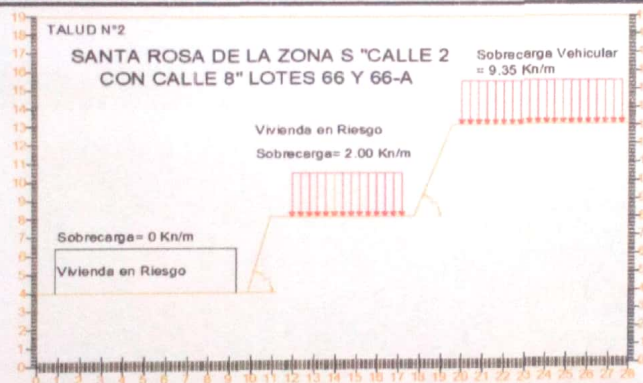
|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| SI                                  | NO                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Santa Rosa de la Zona S Calle 2 con Calle 8 Lotes 66 y 66-A Huaycán

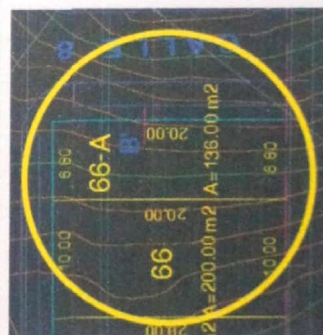
a) DATOS GEOMETRICOS GEOMETRIA TALUD 2

| LONGITUD | ALTURA | Angulo del Talud |
|----------|--------|------------------|
| (m)      | (m)    | °                |
| 8.00     | 5.50   | 75.00            |
| (m)      | (m)    | °                |
| 10.00    | 5.00   | 70.00            |

4. PERFIL TRANSVERSAL DEL TALUD N° 2:



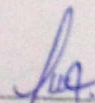
4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



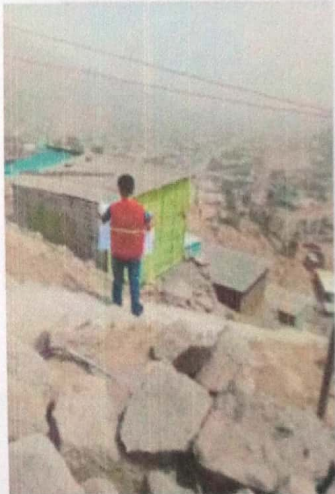


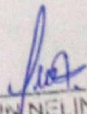
4. CARACTERISTICAS DEL TALUD

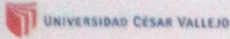
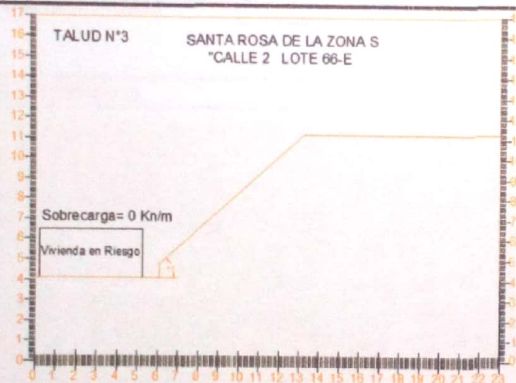
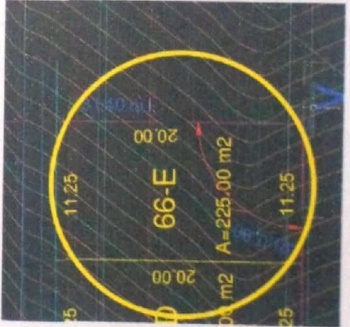
El talud es de tipo artificial ya que se creo mediante cortes y excavaciones , no presenta fisuras pero si presenta aludes ( bloques de roca en el pie de talud)

|                                |                             |                                 |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| ASESOR: Raul Heredia Benavides | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|




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

|   |  |   |                          |                                     |
|---|--|---|--------------------------|-------------------------------------|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO   | FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES   | FICHA DE TALUD N°:  | FT-2                     |                                     |
|   |  | FECHA:  | 09/04/2018               |                                     |
|   |  | PAG:  | 2 DE 2                   |                                     |
| PROYECTO:   | "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018" |   |                          |                                     |
| <b>COMPORTAMIENTO DEL TALUD</b>   |  |   |                          |                                     |
| 5. DESLIZAMIENTOS   | <input type="checkbox"/>   | ROTACIONALES  | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE TALUD                     |
|   |  |   | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE PIE                       |
|   |  |   | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE BASE                      |
|   | <input type="checkbox"/>   | TRANSLACIONALES   | <input type="checkbox"/> | CUÑA DIRECTA                        |
|   |  |   | <input type="checkbox"/> | CUÑA INVERSA                        |
| 6. DESPRENDIMIENTOS   | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES PEQUEÑOS  |                          |                                     |
|   | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES MEDIANOS  |                          |                                     |
|   | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES GRANDES   |                          |                                     |
| 7. ESTABILIDAD GENERAL:   | EXCELENTE  | BUENA   | MEDIA                    | MALA                                |
|   |  |   |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>8. REPORTE FOTOGRAFICO</b>   |  | <b>8.1. REPORTE FOTOGRAFICO</b>   |                          |                                     |
|    |  |  |                          |                                     |
| <b>9. PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS</b>  |  |   |                          |                                     |
| EL TALUD TIENE DEFICIENCIAS PRESENTA, ALUDES DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS SE ENCUENTRA SIN NINGUNA MEDIDA DE PROTECCION ES UN RIESGO PARA LOS HABITANTES DEL LUGAR LA ESTABILIDAD GENERAL DEL TALUD ES MALA. |  |   |                          |                                     |
| ASESOR: Raul Heredia Benavides  | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos  | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe   |                          |                                     |

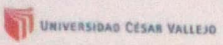
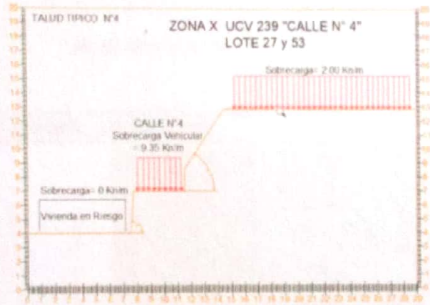
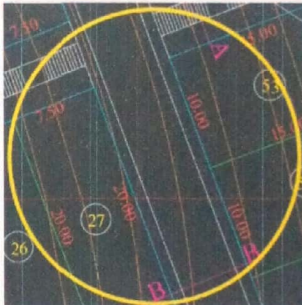
  
 JHON NÉLILHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824


|    | <b>FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES</b>  | FICHA DE TALUD N°:   | FT-3                                   |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
|---|--|--|--|----------|--------|------------------|-----|-----|---|-------|------|-------|
|   |  | FECHA:   | 09/04/2018                             |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
|   |  | PAG:   | 1 de 1                                 |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| PROYECTO:   | "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018" |  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| 1. NATURALEZA DEL TALUD   | NATURALES  | <input type="checkbox"/>   |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
|   | ARTIFICIALES   | <input checked="" type="checkbox"/>  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| 2. PRESENTA FISURAS:  | SI   | <input type="checkbox"/>   | NO <input checked="" type="checkbox"/> |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| 3. PRESENTA ALUDES:   | SI   | <input checked="" type="checkbox"/>  | NO <input type="checkbox"/>            |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| <b>3. Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lote 66-E Huaycán</b>   |  |  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| a) DATOS GEOMETRICOS GEOMETRIA TALUD 3  |  |  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>LONGITUD</th> <th>ALTURA</th> <th>Angulo del Talud</th> </tr> <tr> <th>(m)</th> <th>(m)</th> <th>°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17.00</td> <td>7.00</td> <td>42.00</td> </tr> </tbody> </table> |  |  |  | LONGITUD | ALTURA | Angulo del Talud | (m) | (m) | ° | 17.00 | 7.00 | 42.00 |
| LONGITUD  | ALTURA   | Angulo del Talud   |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| (m)   | (m)  | °  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| 17.00   | 7.00   | 42.00  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| <b>4. PERFIL TRANSVERSAL DEL TALUD N° 3:</b>  |  | <b>4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>   |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
|   |  |  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| <b>4. CARACTERISTICAS DEL TALUD</b>   |  |  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| El talud es de tipo artificial ya que se creo mediante cortes y excavaciones , no presenta fisuras pero si presenta aludes ( bloques de roca en el pie de talud)  |  |  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |
| ASESOR: Raul Heredia Benavides  | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos  | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe  |  |          |        |                  |     |     |   |       |      |       |


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

|  |  |   |                          |                                     |
|--|--|---|--------------------------|-------------------------------------|
|  UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  | FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES   | FICHA DE TALUD N°: FT-3   |                          |                                     |
|  |  | FECHA: 09/04/2018   |                          |                                     |
|  |  | PAG: 2 DE 2   |                          |                                     |
| PROYECTO:  | "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018" |   |                          |                                     |
| <b>COMPORTAMIENTO DEL TALUD</b>  |  |   |                          |                                     |
| 5. DESLIZAMIENTOS  | <input type="checkbox"/>   | ROTACIONALES  | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE TALUD                     |
|  |  |   | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE PIE                       |
|  |  |   | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE BASE                      |
|  | <input type="checkbox"/>   | TRANSLACIONALES   | <input type="checkbox"/> | CUÑA DIRECTA                        |
|  |  |   | <input type="checkbox"/> | CUÑA INVERSA                        |
|  |  |   | <input type="checkbox"/> | BOQUES                              |
| 6. DESPRENDIMIENTOS  | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES PEQUEÑOS  |                          |                                     |
|  | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES MEDIANOS  |                          |                                     |
|  | <input type="checkbox"/>   | BLOQUES GRANDES   |                          |                                     |
| 7. ESTABILIDAD GENERAL:  | EXCELENTE  | BUENA   | MEDIA                    | MALA                                |
|  |  |   |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>8. REPORTE FOTOGRAFICO</b>  |  | <b>8.1. REPORTE FOTOGRAFICO</b>   |                          |                                     |
|    |  |  |                          |                                     |
| <b>9. PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS</b>   |  |   |                          |                                     |
| EL TALUD TIENE DEFICIENCIAS PRESENTA ALUDES DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS SE ENCUENTRA SIN NINGUNA MEDIDA DE PROTECCION ES UN RIESGO PARA LOS HABITANTES DEL LUGAR LA ESTABILIDAD GENERAL DEL TALUD ES MALA. |  |   |                          |                                     |
| ASESOR: Raul Heredia Benavides   | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos  | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe   |                          |                                     |

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

|   |  |  |            |
|---|--|--|------------|
|    | <b>FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES</b>  | FICHA DE TALUD N°:   | FT-4       |
|   |  | FECHA:   | 09/04/2018 |
|   |  | PAG:   | 1 de 1     |
| PROYECTO:   | "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018" |  |            |
| 1. NATURALEZA DEL TALUD   | NATURALES  | <input type="checkbox"/>   |            |
|   | ARTIFICIALES   | <input checked="" type="checkbox"/>  |            |
| 2. PRESENTA FISURAS:  | SI   | <input type="checkbox"/>   |            |
|   | NO   | <input checked="" type="checkbox"/>  |            |
| 3. PRESENTA ALUDES:   | SI   | <input checked="" type="checkbox"/>  |            |
|   | NO   | <input type="checkbox"/>   |            |
| <b>3. Ubicación: Zona X UCV 239 Calle N° 4 Lote 27 Huaycán</b>  |  |  |            |
| a) DATOS GEOMETRICOS GEOMETRIA TALUD 5  |  |  |            |
| LONGITUD  | ALTURA   | Angulo del Talud   |            |
| (m)   | (m)  | °  |            |
| 4.00  | 3.00   | 85°  |            |
| (m)   | (m)  | °  |            |
| 17.50   | 6.00   | 56°  |            |
| <b>4. PERFIL TRANSVERSAL DEL TALUD N° 4:</b>  |  | <b>4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>   |            |
|   |  |  |            |
| <b>4. CARACTERISTICAS DEL TALUD</b>   |  |  |            |
| EL TALUD TIENE DEFICIENCIAS PRESENTA FISURAS, ALUDES DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS SE ENCUENTRA SIN NINGUNA MEDIDA DE PROTECCION ES UN RIESGO PARA LOS HABITANTES DEL LUGAR LA ESTABILIDAD GENERAL DEL TALUD ES MALA. |  |  |            |
| ASESOR: Raul Heredia Benavides  |  | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos  |            |
|   |  | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe  |            |

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

|   |                                |                    |            |
|---|--------------------------------|--------------------|------------|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES | FICHA DE TALUD N°: | FT-4       |
|   |                                | FECHA:             | 08/04/2018 |
|   |                                | PAG:               | 2 DE 2     |

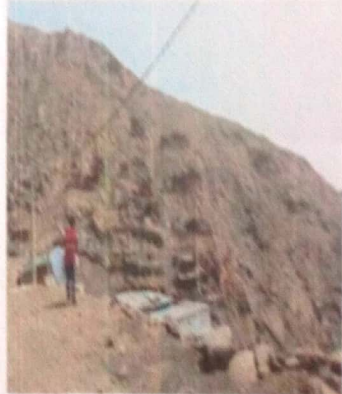
PROYECTO: "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018"

| COMPORTAMIENTO DEL TALUD |                          |                  |                          |                                     |
|--------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 5. DESLIZAMIENTOS        | <input type="checkbox"/> | ROTACIONALES     | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE TALUD                     |
|                          | <input type="checkbox"/> |                  | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE PIE                       |
|                          | <input type="checkbox"/> |                  | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE BASE                      |
| 6. DESPRENDIMIENTOS      | <input type="checkbox"/> | TRANSLACIONALES  | <input type="checkbox"/> | CUÑA DIRECTA                        |
|                          | <input type="checkbox"/> |                  | <input type="checkbox"/> | CUÑA INVERSA                        |
|                          | <input type="checkbox"/> |                  | <input type="checkbox"/> | BOQUES                              |
|                          | <input type="checkbox"/> |                  |                          |                                     |
| 7. ESTABILIDAD GENERAL:  | <input type="checkbox"/> | BLOQUES PEQUEÑOS |                          |                                     |
|                          | <input type="checkbox"/> | BLOQUES MEDIANOS |                          |                                     |
|                          | <input type="checkbox"/> | BLOQUES GRANDES  |                          |                                     |
|                          | EXCELENTE                | BUENA            | MEDIA                    | MALA                                |
|                          |                          |                  |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                          |                          |                  |                          |                                     |

8. REPORTE FOTOGRAFICO




8.1. REPORTE FOTOGRAFICO




9. PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS

EL TALUD TIENE DEFICIENCIAS PRESENTA ALUDES DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS SE ENCUENTRA SIN NINGUNA MEDIDA DE PROTECCION ES UN RIESGO PARA LOS HABITANTES DEL LUGAR LA ESTABILIDAD GENERAL DEL TALUD ES MALA.

ASESOR: Raul Heredia Benavides      ASESOR: Jhon Tacza Zevallos      INVESTIGADOR: Nufiez Mendoza Noe

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



|   |                                |                    |            |
|---|--------------------------------|--------------------|------------|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES | FICHA DE TALUD N°: | FT-5       |
|   |                                | FECHA:             | 09/04/2018 |
|   |                                | PAG:               | 1 de 1     |

PROYECTO: "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018"

1. NATURALEZA DEL TALUD

NATURALES

ARTIFICIALES

2. PRESENTA FISURAS:

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| SI                       | NO                                  |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

3. PRESENTA ALUDES:

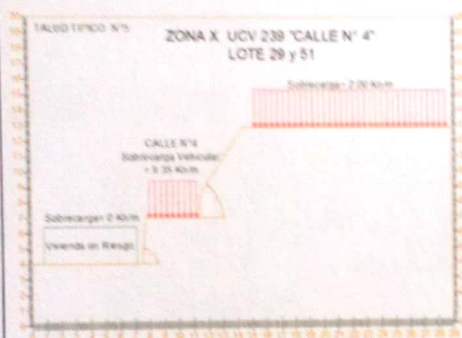
|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| SI                                  | NO                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Ubicación Zona X UCV 239 Calle N° 4 Lote 29 Huaycán

a) DATOS GEOMETRICOS GEOMETRIA TALUD 5

| LONGITUD | ALTURA | Angulo del Talud |
|----------|--------|------------------|
| (m)      | (m)    | °                |
| 4.00     | 3.00   | 85°              |
| 17.50    | 6.00   | 56°              |

4. PERFIL TRANSVERSAL DEL TALUD N° 5:



4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



4. CARACTERISTICAS DEL TALUD

EL TALUD TIENE DEFICIENCIAS PRESENTA FISURAS, ALUDES DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS SE ENCUENTRA SIN NINGUNA MEDIDA DE PROTECCION ES UN RIESGO PARA LOS HABITANTES DEL LUGAR LA ESTABILIDAD GENERAL DEL TALUD ES MALA.

|                                |                             |                                 |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| ASESOR: Raul Heredia Benavides | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|

  
 JOHIN MEI INHO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

PROYECTO:

"RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018"

COMPORTAMIENTO DEL TALUD

|                         |                          |                  |                          |                 |      |          |
|-------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|-----------------|------|----------|
| 5. DESLIZAMIENTOS       | <input type="checkbox"/> | ROTACIONALES     | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE TALUD |      |          |
|                         | <input type="checkbox"/> |                  | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE PIE   |      |          |
|                         | <input type="checkbox"/> |                  | <input type="checkbox"/> | ROTURA DE BASE  |      |          |
| 6. DESPRENDIMIENTOS     | <input type="checkbox"/> | TRANSLACIONALES  | <input type="checkbox"/> | CUÑA DIRECTA    |      |          |
|                         | <input type="checkbox"/> |                  | <input type="checkbox"/> | CUÑA INVERSA    |      |          |
|                         | <input type="checkbox"/> |                  | <input type="checkbox"/> | BLOQUES         |      |          |
|                         | <input type="checkbox"/> |                  |                          |                 |      |          |
| 7. ESTABILIDAD GENERAL: | <input type="checkbox"/> | BLOQUES PEQUEÑOS |                          |                 |      |          |
|                         | <input type="checkbox"/> | BLOQUES MEDIANOS |                          |                 |      |          |
|                         | <input type="checkbox"/> | BLOQUES GRANDES  |                          |                 |      |          |
|                         |                          | EXCELENTE        | BUENA                    | MEDIA           | MALA | MUY MALA |

8. REPORTE FOTOGRAFICO



8.1. REPORTE FOTOGRAFICO



9. PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS

EL TALUD TIENE DEFICIENCIAS PRESENTA FISURAS, ALUDES DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS SE ENCUENTRA SIN NINGUNA MEDIDA DE PROTECCION ES UN RIESGO PARA LOS HABITANTES DEL LUGAR LA ESTABILIDAD GENERAL DEL TALUD ES MALA.

ASESOR: Raul Heredia Benavides

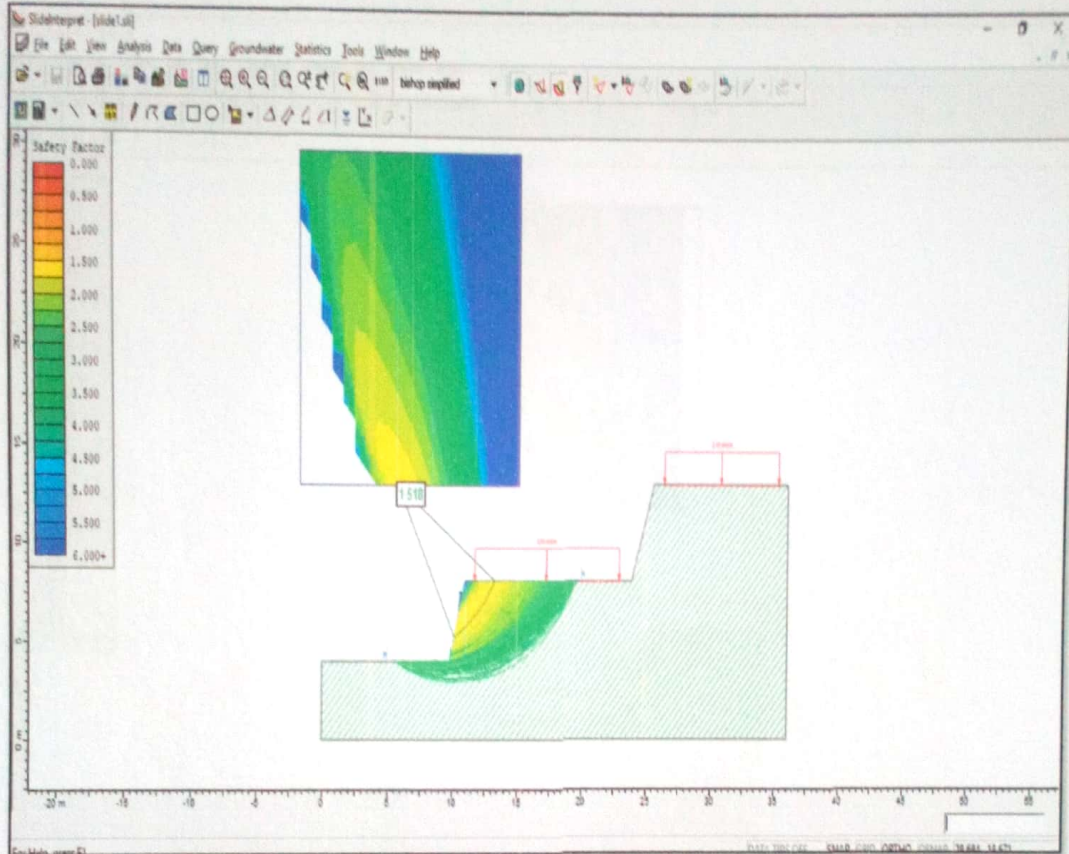
ASESOR: Jhon Tacza Zevallos

INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe

JOHN NEI INHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824

El análisis estático que corresponden a "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 68A 68 Y 67 A" los resultados del talud Lote 68 fueron:

Figura 59. Análisis Estático talud Lote 68



Fuente: Elaboración Propia


**Fs.Bishop = 1.518**

**Fs. Spencer = 1.521**

**Fs.Morgenstern-price = 1.523**

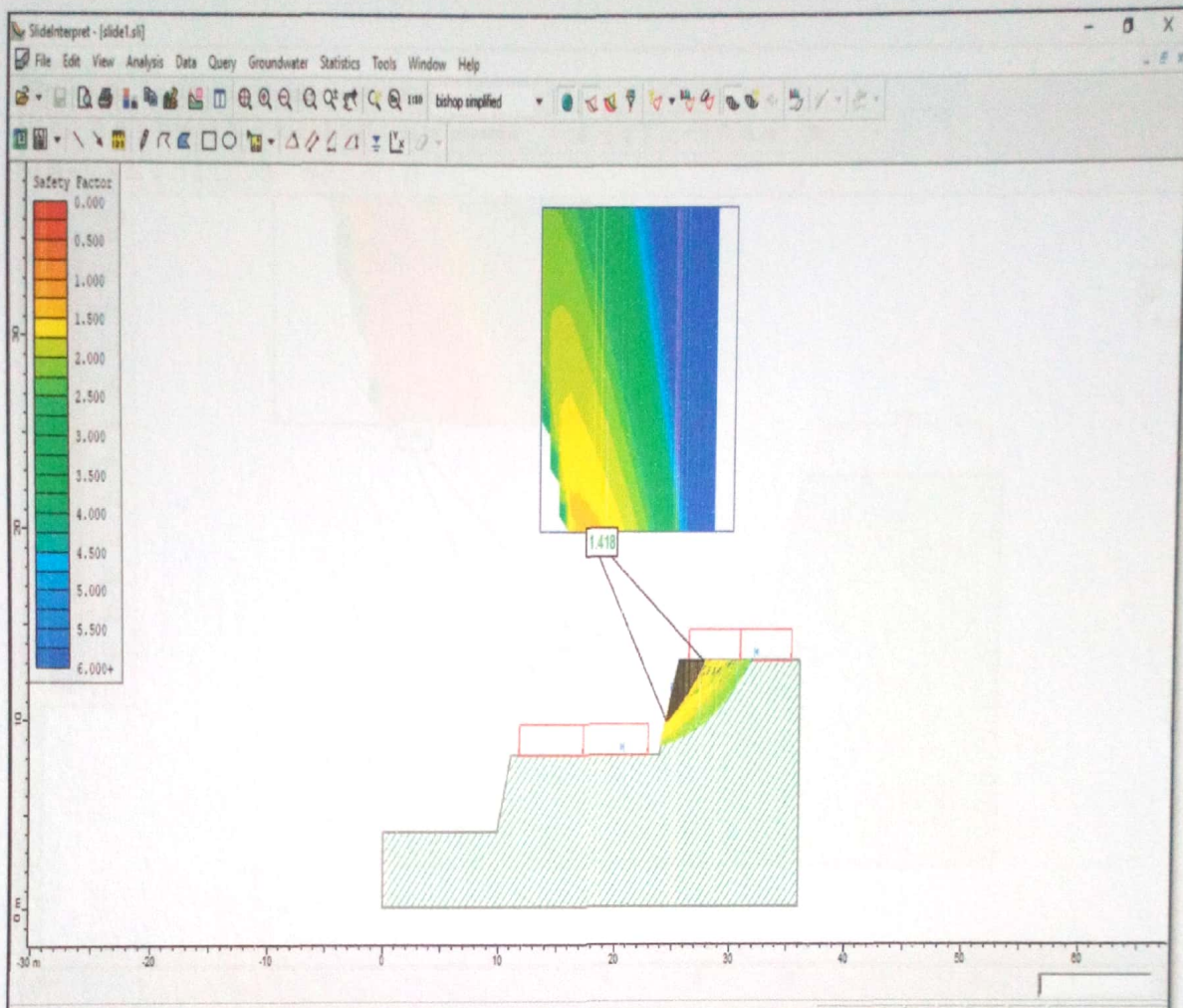
Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones estáticas deben ser 1.5

***Estáticamente el talud lote 68 se encuentra estable.***

  
JOHN NELINHO  
YACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121524

El análisis estático que corresponden a "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 68A 68 Y 67 A" los resultados del talud lote 67 A fueron:

Figura 60. Análisis Estático talud Lote 67 A



Fuente: Elaboración propia

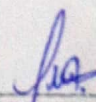
**Fs.Bishop = 1.418**

**Fs. Spencer = 1.420**

**Fs.Morgenstern-price = 1.421**

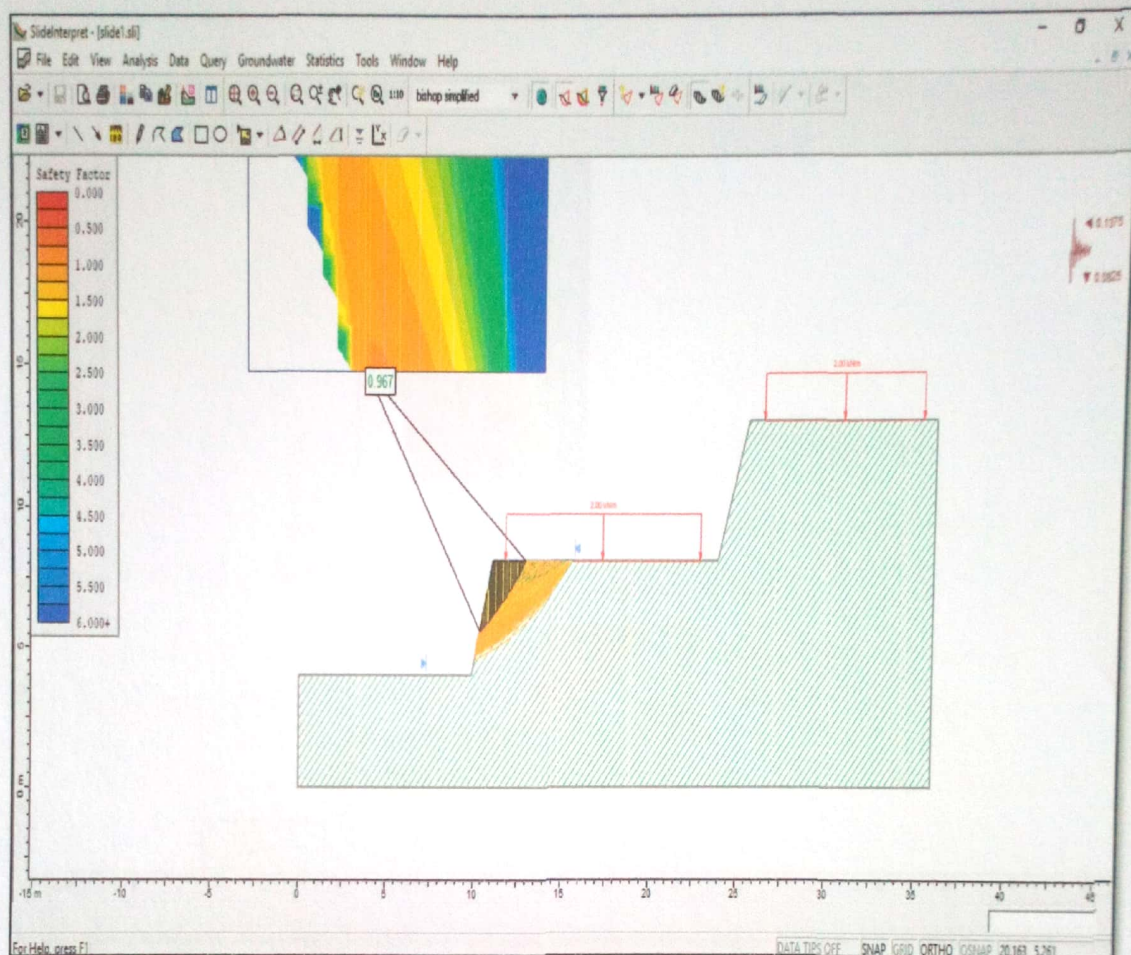
Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones estáticas deben ser 1.5

***Estáticamente el talud del lote 67 A se encuentra inestable.***

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

Análisis pseudo- estático "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 68A 68 Y 67 A"  
los resultados del talud N° 1 fueron:

Figura 61. Análisis pseudo-estático talud Lote 68



Fuente: Elaboración propia


**Fs.Bishop = 0.967**

**Fs. Spencer = 1.049**

**Fs.Morgenstern-price = 1.041**

Norma técnica peruana Suelo y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones pseudo -estáticas deben ser 1.25

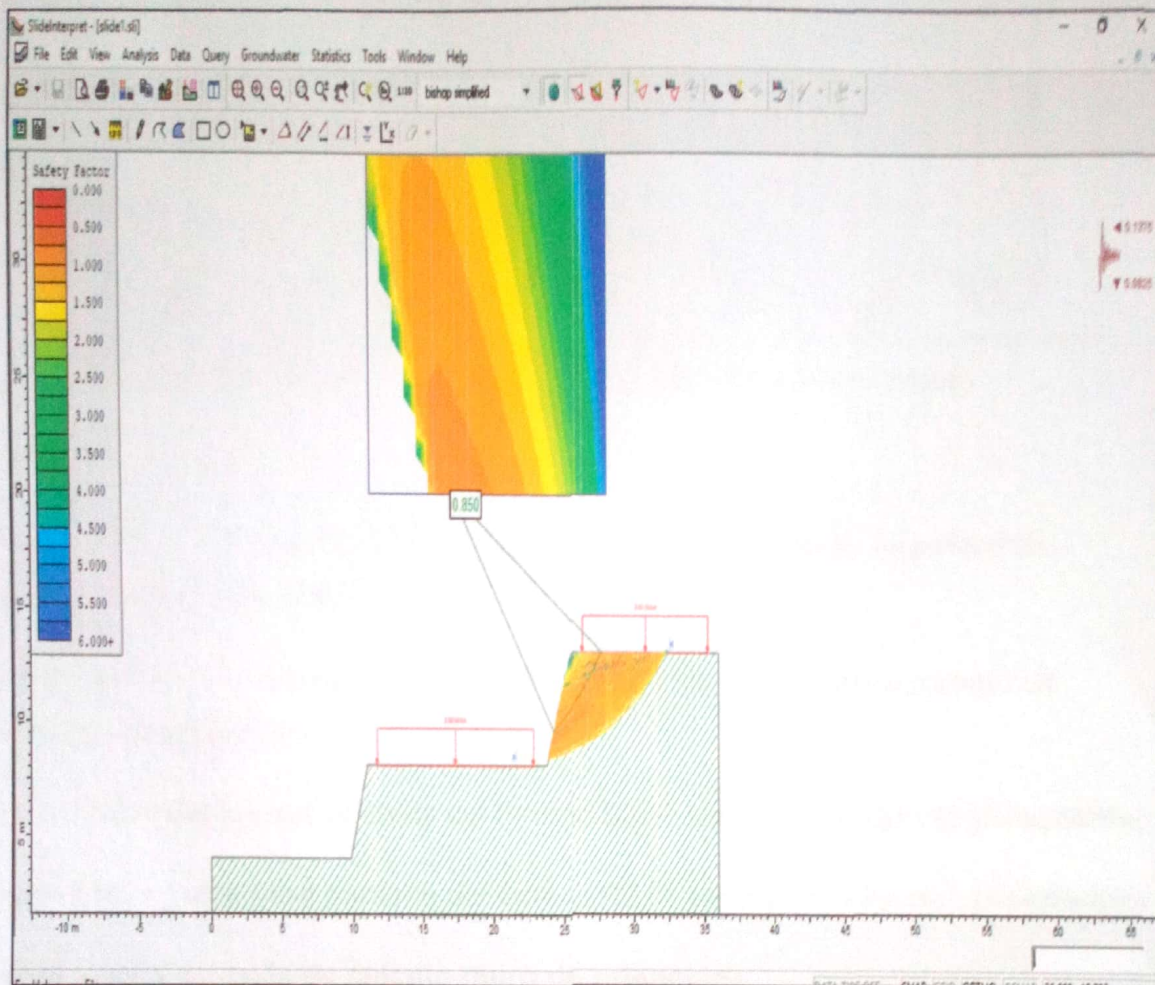
***Estáticamente el talud lote 68 se encuentra inestable.***

  
JOHN NEL INHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824

## Análisis pseudo- estático "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 68A 68 Y 67 A"

los resultados del talud N° 2 fueron:

Figura 62. Análisis pseudo-estático talud Lote 67 A



Fuente: Elaboración propia

**Fs.Bishop = 0.850**

**Fs. Spencer = 0.959**

**Fs.Morgenstern-price = 0.909**

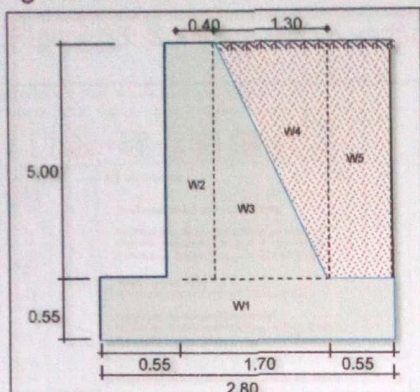
Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones pseudo -estáticas deben ser 1.25

***Estáticamente el talud lote 67 A se encuentra inestable.***

  
JORLY NEJINHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824

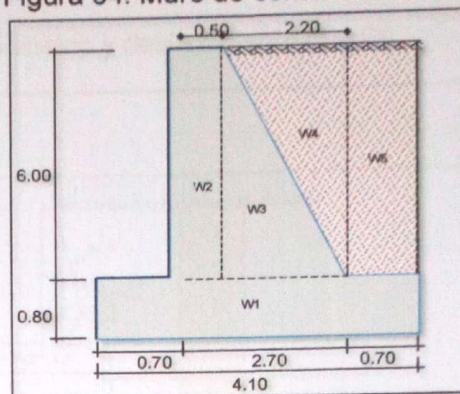
## Diseño de muros de contención.

Figura 63. Muro de contención lote 68



Fuente: Elaboración propia

Figura 64. Muro de contención lote 67 A



Fuente: Elaboración propia

### Lote 68

FSD= 2.81 > 1.5 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al deslizamiento. **(Aceptable)**

FSV= 2.76 > 2.0 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al vuelco. **(Aceptable)**

$q_1 = 17.6 <$  Capacidad portante del terreno  $92.51 \text{ ton/m}^2 = 9.4 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

$q_2 = 1.90 <$  Capacidad portante del terreno  $92.51 \text{ ton/m}^2 = 9.4 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

**(Ver anexo 4.1 hoja de cálculo muro de retención)**

### Lote 67 A

FSD= 3.56 > 1.5 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al deslizamiento. **(Aceptable)**

FSV= 4.12 > 2.0 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al vuelco. **(Aceptable)**

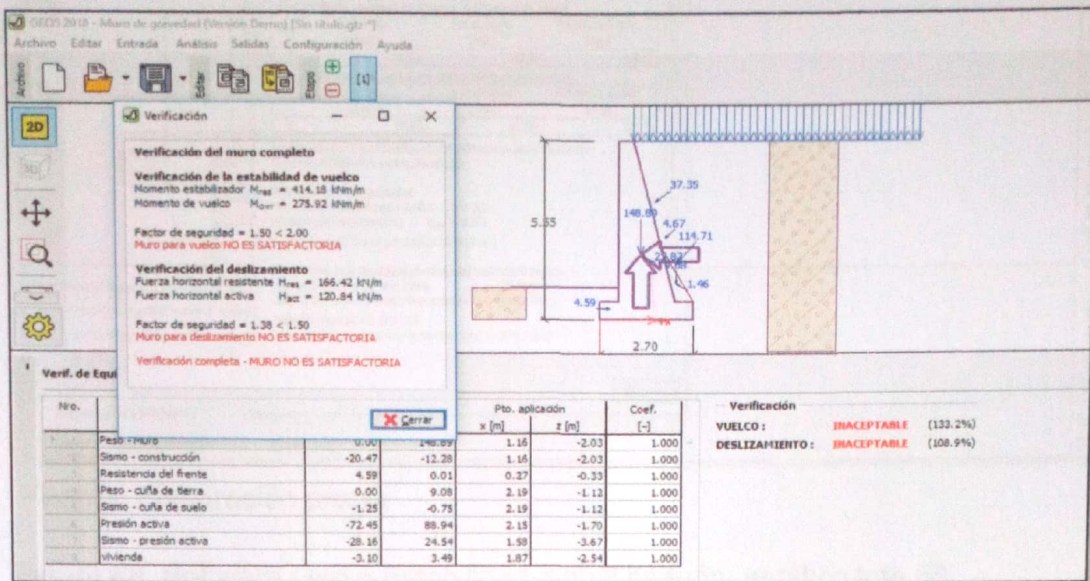
$q_1 = 17.9 <$  Capacidad portante del terreno  $92.51 \text{ ton/m}^2 = 9.4 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

$q_2 = 6.79 <$  Capacidad portante del terreno  $92.51 \text{ ton/m}^2 = 9.4 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

**(Ver anexo 4.2 hoja de cálculo muro de retención)**

Aplicando el software Geo 5 para el análisis de estabilidad global del talud y análisis con fuerzas sísmicas no dio como resultado:

Figura 65. Software Geo 5 verificaciones vuelco y deslizamiento lote 68

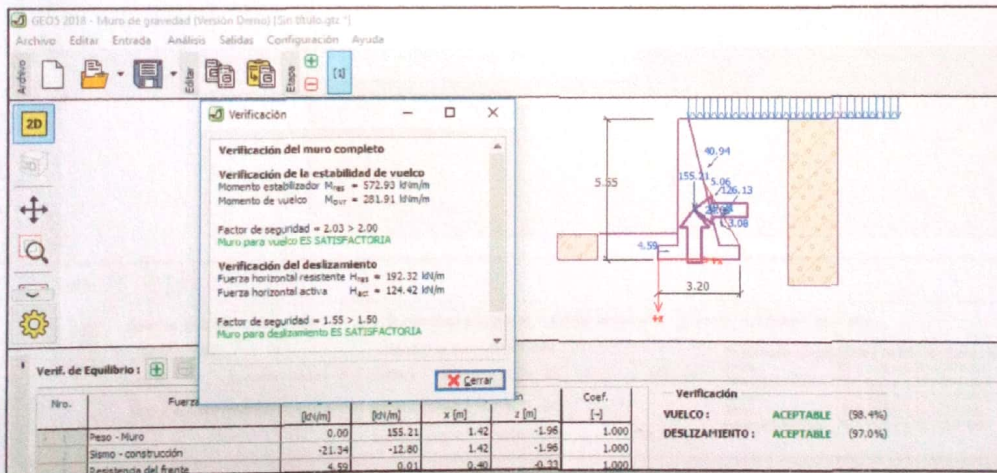


Fuente: Elaboración propia

$FSV = 1.50 > 2.00$  El muro se encuentra inestable en cuanto a vuelco

$FSD = 1.38 > 1.50$  El muro se encuentra inestable en cuanto a vuelco

Fig 66. Software Geo 5 verificaciones al vuelco y deslizamiento con base = 3.20

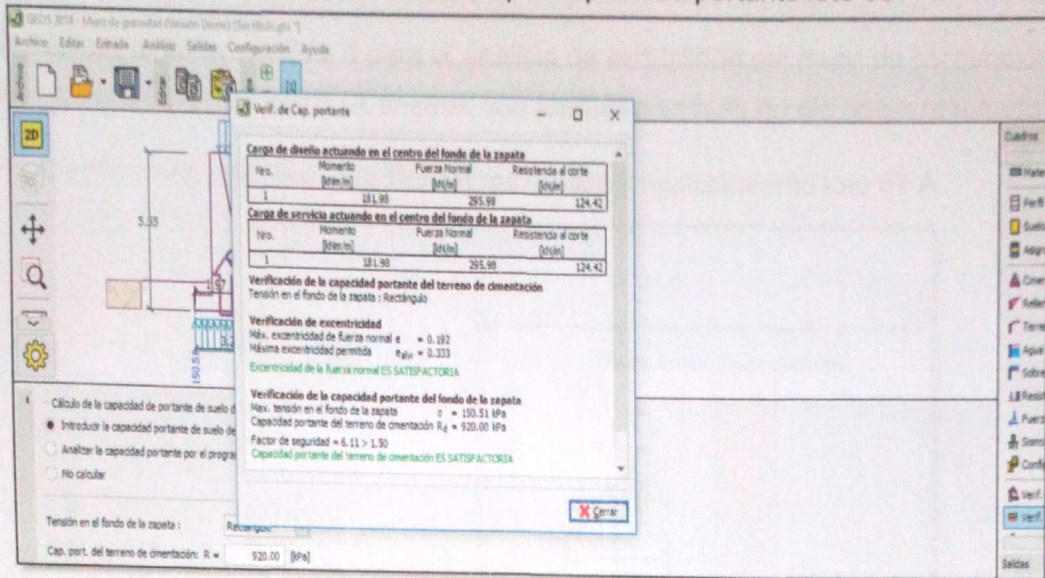


Fuente: Elaboración propia

Se aumentó la base para aumentar el factor de seguridad al deslizamiento dando como resultado  $Fsv = 2.03$  y  $Fsd = 1.55$  superando los valores que especifican las normas.



Figura 67. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 68



Fuente: Elaboración propia

Figura 68. Software Geo 5 Estabilidad global pseudo- estático lote 68

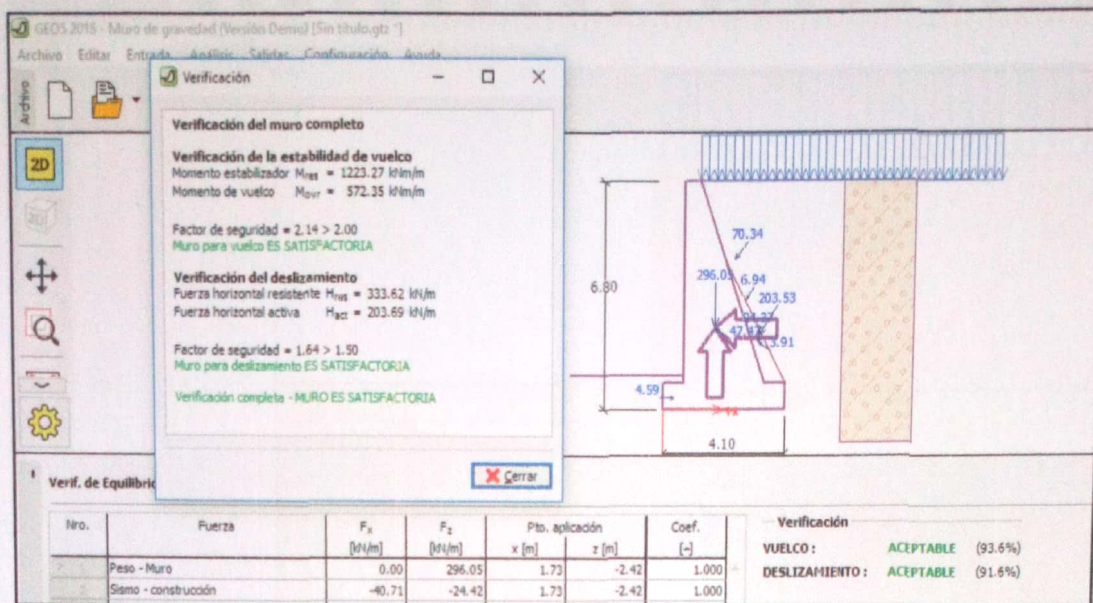


Fuente: Elaboración propia

**$FS = 1.72 > 1.25$  el talud se encuentra en condiciones estables**

Aplicando el software Geo 5 para el análisis de estabilidad del muro de contención de gravedad para el lote 67A análisis con fuerzas sísmicas no dio como resultado:

Figura 69. Software Geo 5 verificaciones vuelco y deslizamiento lote 67 A

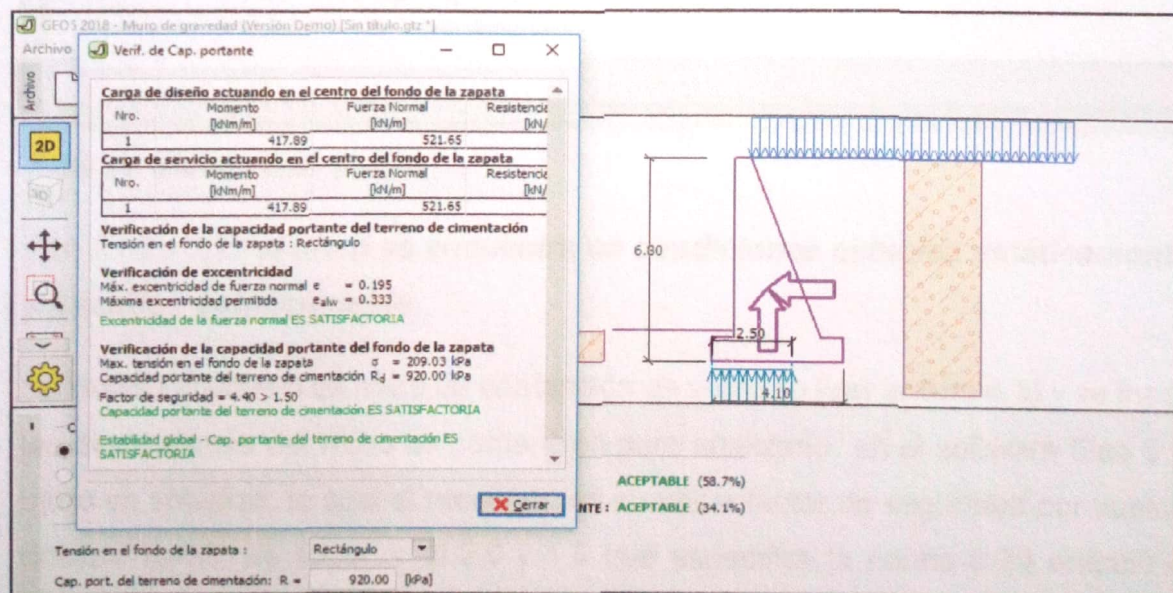


Fuente: Elaboración propia

FSV= 2.14 > 2.00 El muro se encuentra estable en cuanto a vuelco

FSD= 1.64 > 1.50 El muro se encuentra estable en cuanto a deslizamiento

Figura 70. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 67 A



Fuente: Elaboración propia

Figura 71. Software Geo 5 Estabilidad global método lote 67 A

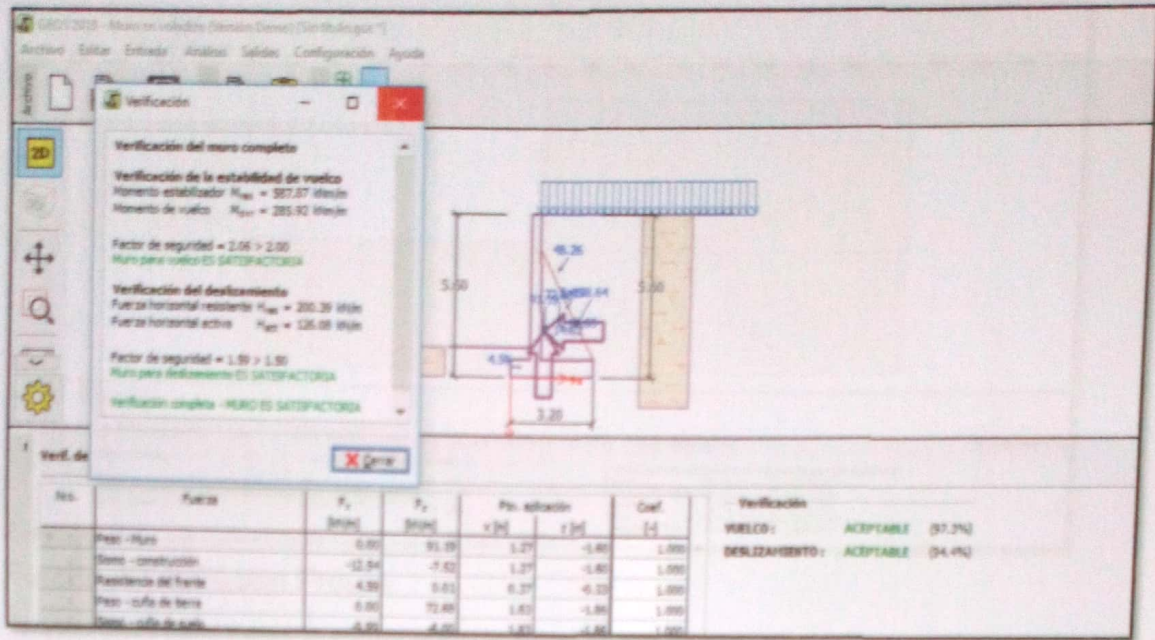


Fuente: Elaboración propia

***Fs= 2.02 > 1.25 el talud se encuentra en condiciones estables estáticamente y pseudo - estáticamente.***

Se realizó el diseño de muro de contención de voladizo (ver anexo 4.3) y se inserte las dimensiones del muro de contención para analizarlo en el software Geo 5 del muro en voladizo, lo cual el resultado en cuanto a factor de seguridad por vuelco y deslizamiento es superior al 2.0 y 1.5 que especifica la norma 0.20 artículo 41, siendo los resultado Fsv=4.28 y Fsd= 4.07

Figura 72. Verificaciones deslizamiento y vuelco lote 68 muro de voladizo

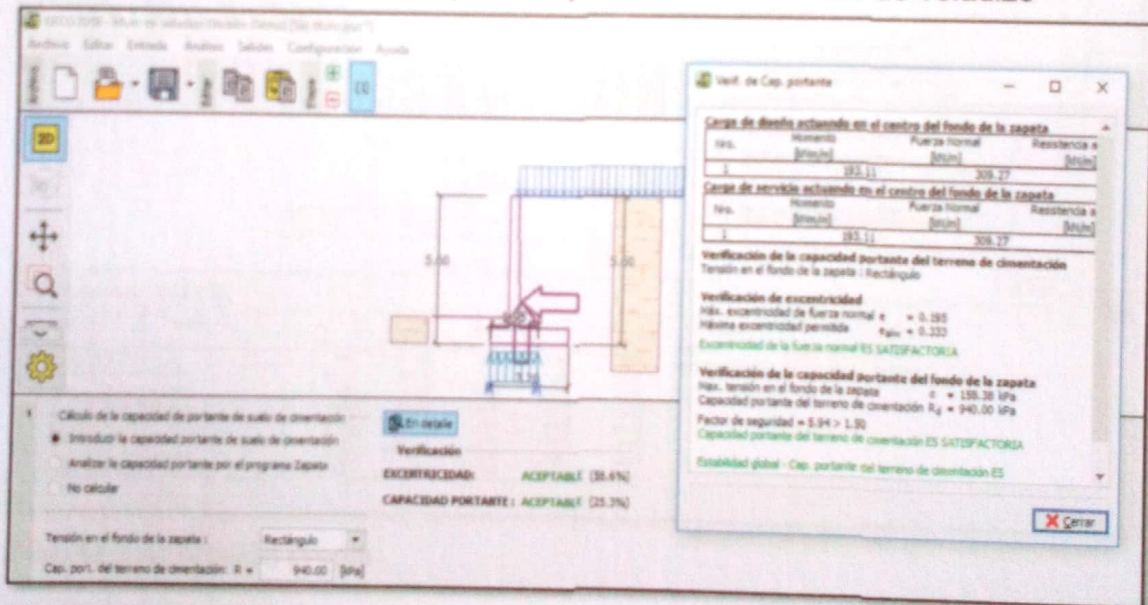


Fuente: Elaboración propia

$F_{sv} = 2.06 > 2.00$  El muro se encuentra inestable en cuanto a vuelco.

$F_{sd} = 1.59 > 1.50$  El muro se encuentra inestable en cuanto a deslizamiento.

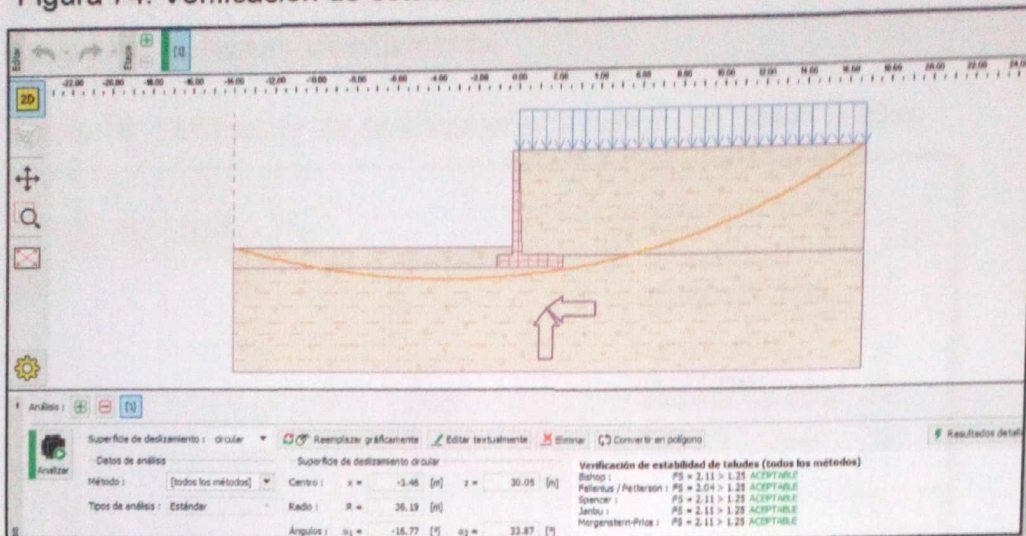
Figura 73. Verificación de la capacidad portante lote 68 muro de voladizo



Fuente: Elaboración Propia

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

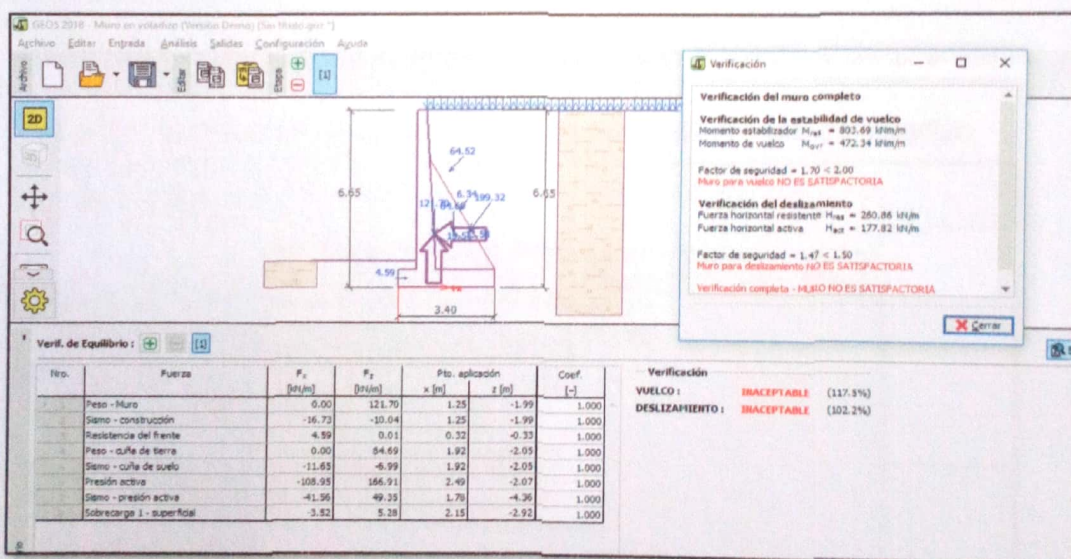
Figura 74. Verificación de estabilidad del talud lote 68 muro de voladizo



Fuente: Elaboración Propia

La Estabilidad Global es de  $F_s = 2.11 > 1.25$  superando a lo que se especifican en la norma E0.50 por lo tanto nuestros los taludes y muros de contención se encuentran estables estáticamente y pseudo - estáticamente.

Figura 75. Verificación de Vuelco y deslizamiento lote 67 A muro de voladizo



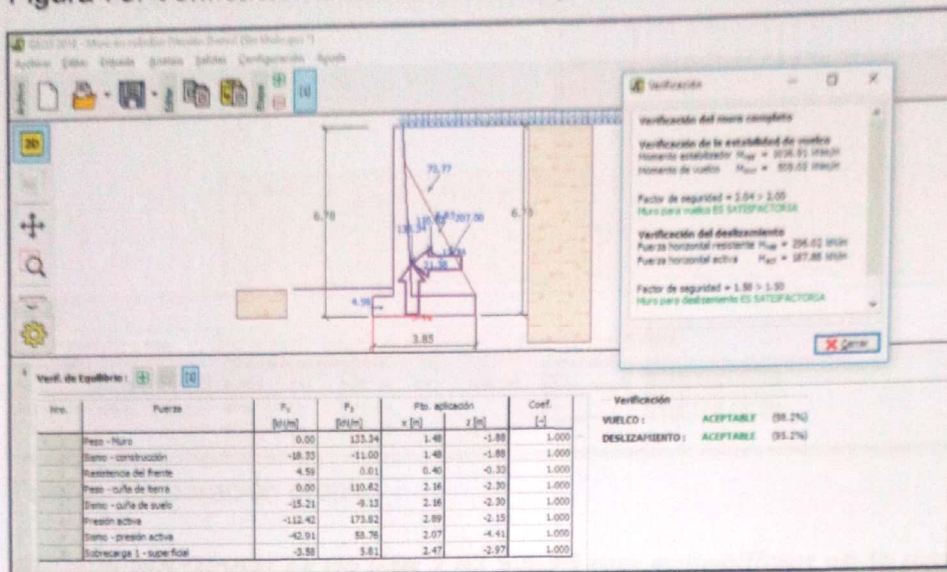
Fuente Elaboración propia

FSV= 1.70 > 2.00 Muro de contención inestable con respecto al vuelco

FSD= 1.47 > 1.50 Muro de contención inestable con respecto al deslizamiento

Se aumentó la dimensiones de la zapata para dar la seguridad que el muro de contención es seguro sísmicamente.

Figura 76. Verificación de deslizamiento y vuelco con base= 3.85 m

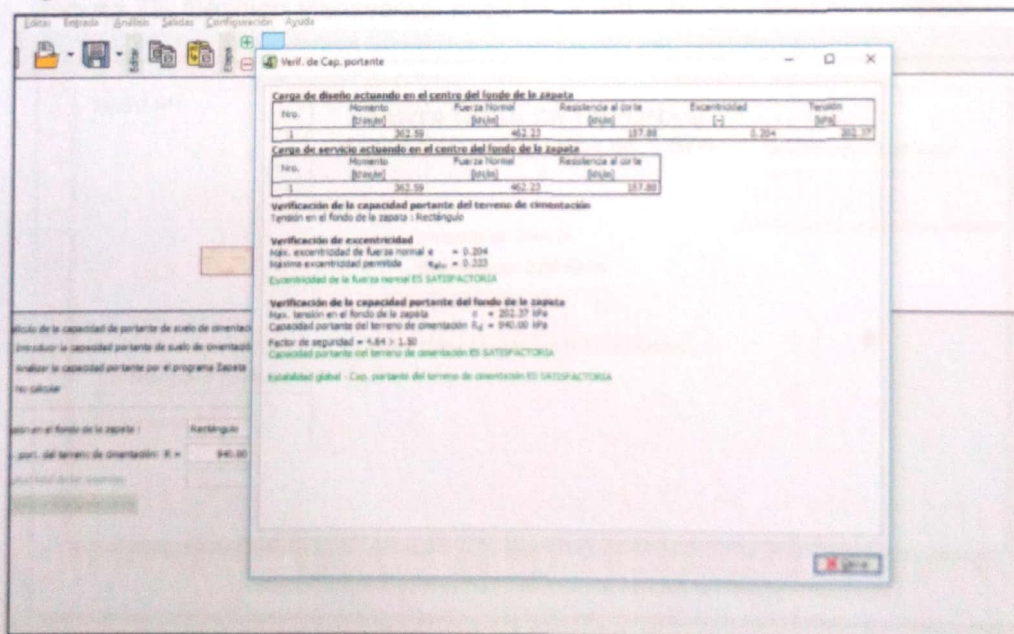


Fuente Elaboración Propia.

FSV= 2.04 > 2.00 Muro de contención estable con respecto al vuelco.

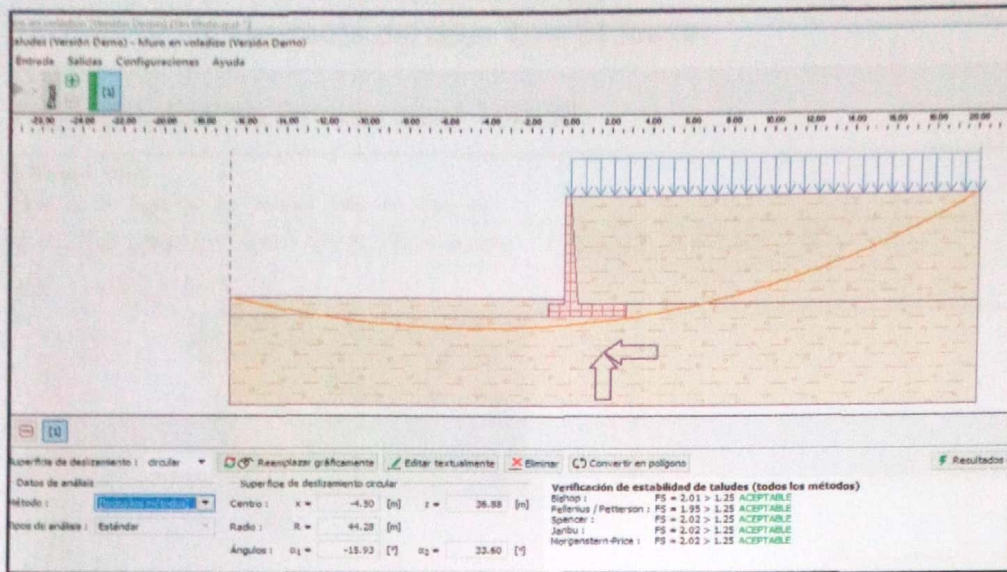
FSD= 1.58 > 1.50 Muro de contención estable con respecto al deslizamiento.

Figura 77. Verificación de capacidad portante lote 67 A muro de voladizo



Fuente: Elaboración propia

Figura 78. Verificación de estabilidad del talud lote 67 A muro de voladizo

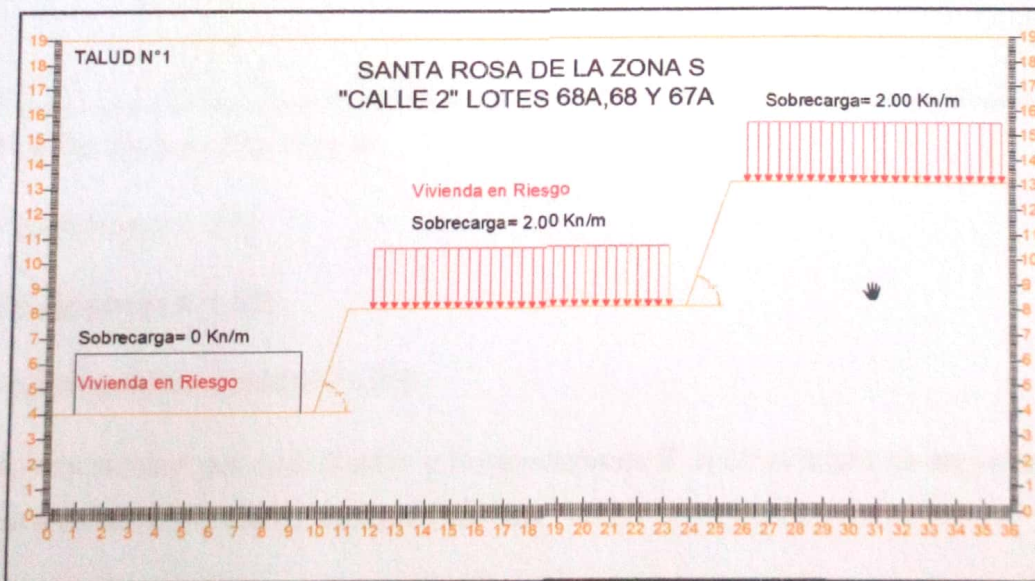


Fuente: Elaboración propia

**Estabilidad Global es de  $F_s = 2.02 > 1.25$  que especifican en la norma E0.50 por lo tanto nuestros los taludes y muros de contención se encuentran estables estáticamente y pseudo – estáticamente.**

En estos lotes no se puede aplicar el método mediante banquetas ya que no cuentan con suficiente espacio para los cortes de 1:1 y 1.5 m de corte manual.

Figura 79. Sección transversal lotes 68 A, 68 Y 67 A Talud N°1 Típico

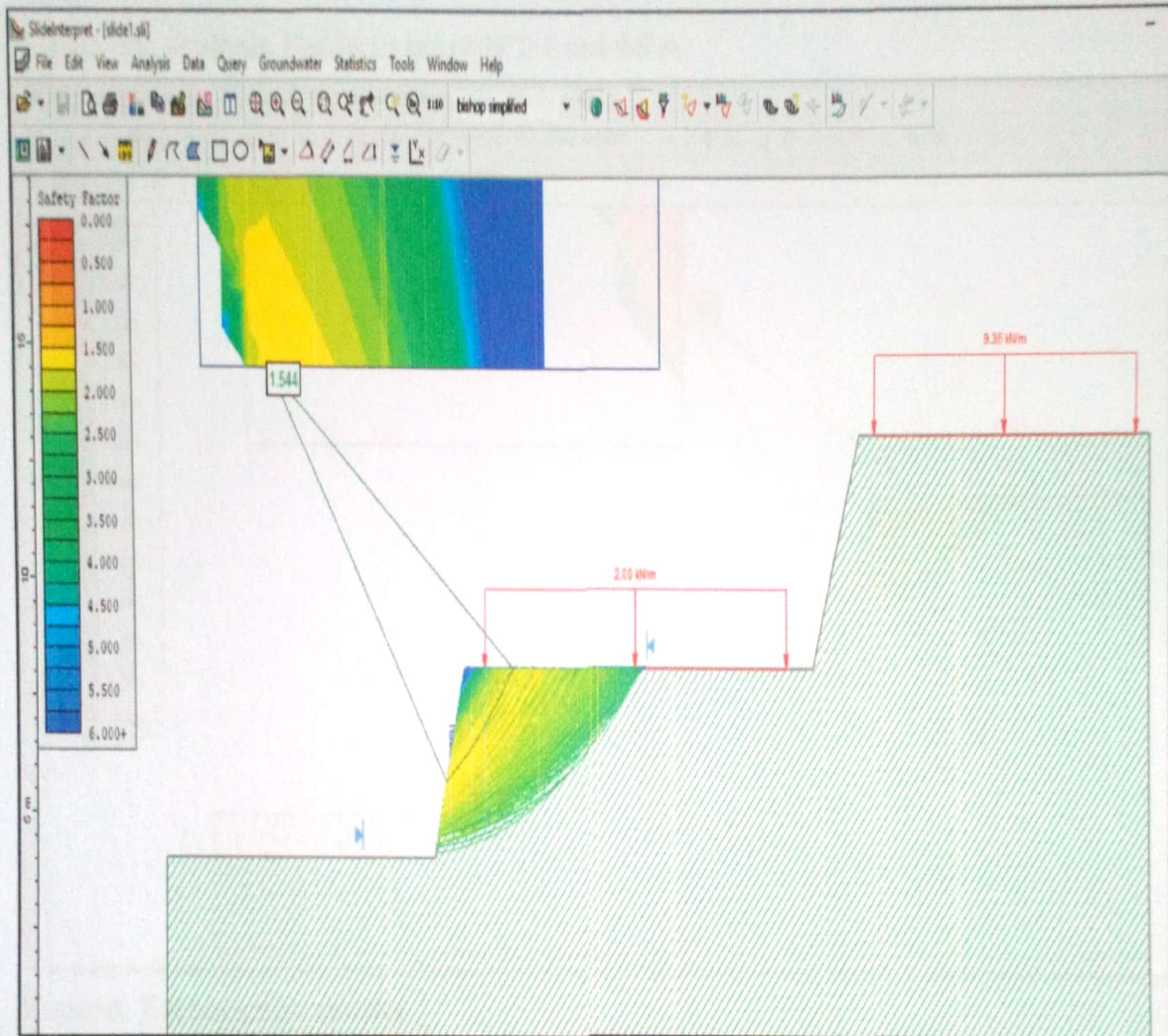


Fuente: Elaboración propia

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

El análisis estático que corresponden a "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 66 Y 66- A" los resultados del talud Lote 66 fueron:

Figura 80. Análisis Estático talud Lote 66



Fuente: Elaboración Propia

**Fs. Bishop = 1.552**

**Fs. Spencer = 1.550**

**Fs. Morgenstern-price = 1.550**

Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones estáticas deben ser 1.5

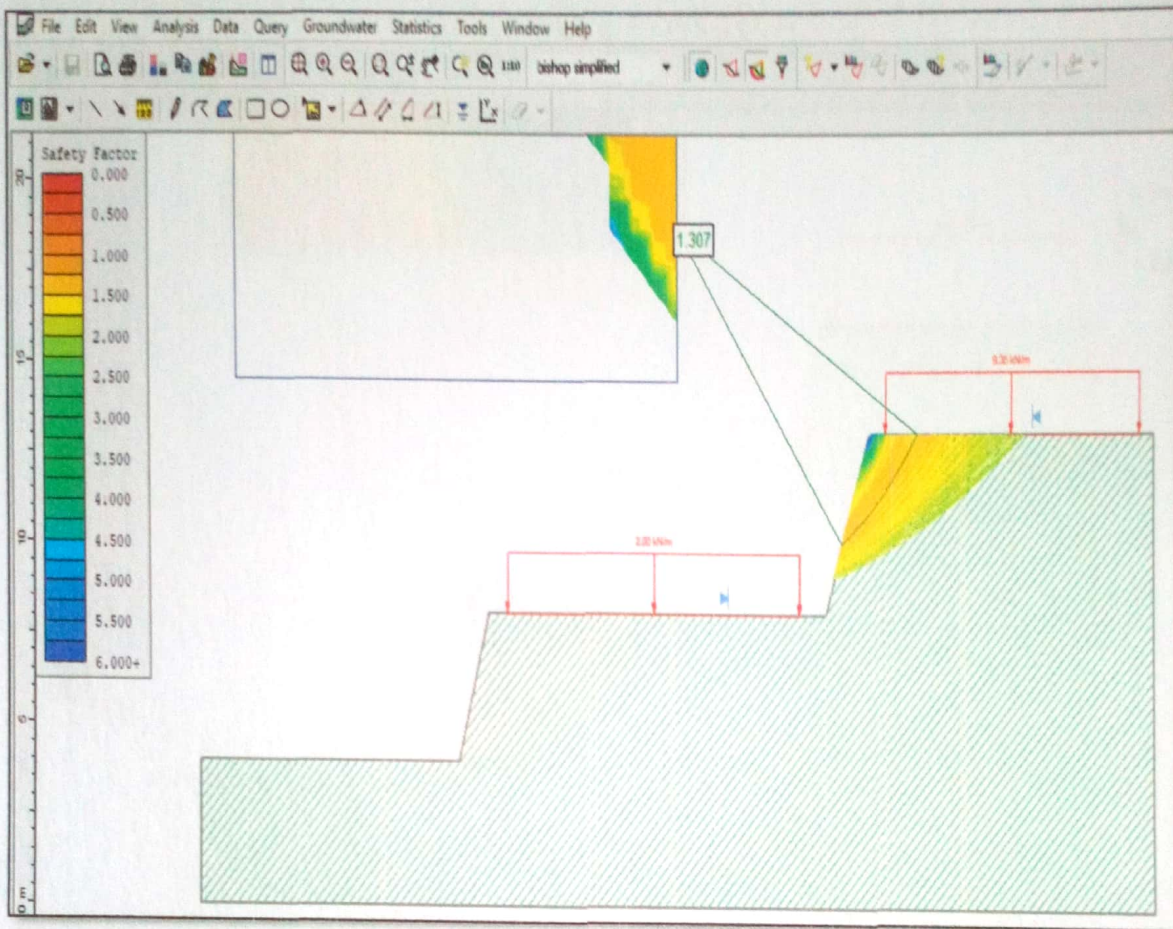
***Estáticamente el talud N° 1 lote 66 se encuentra estable.***

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



El análisis estático que corresponden a "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 66 Y 66 A" los resultados del talud lote 66 A fueron:

Figura 81. Análisis Estático talud N°2 Lote 66 A



Fuente: Elaboración propia


**Fs. Bishop = 1.307**

**Fs. Spencer = 1.306**

**Fs. Morgenstern-price = 1.306**

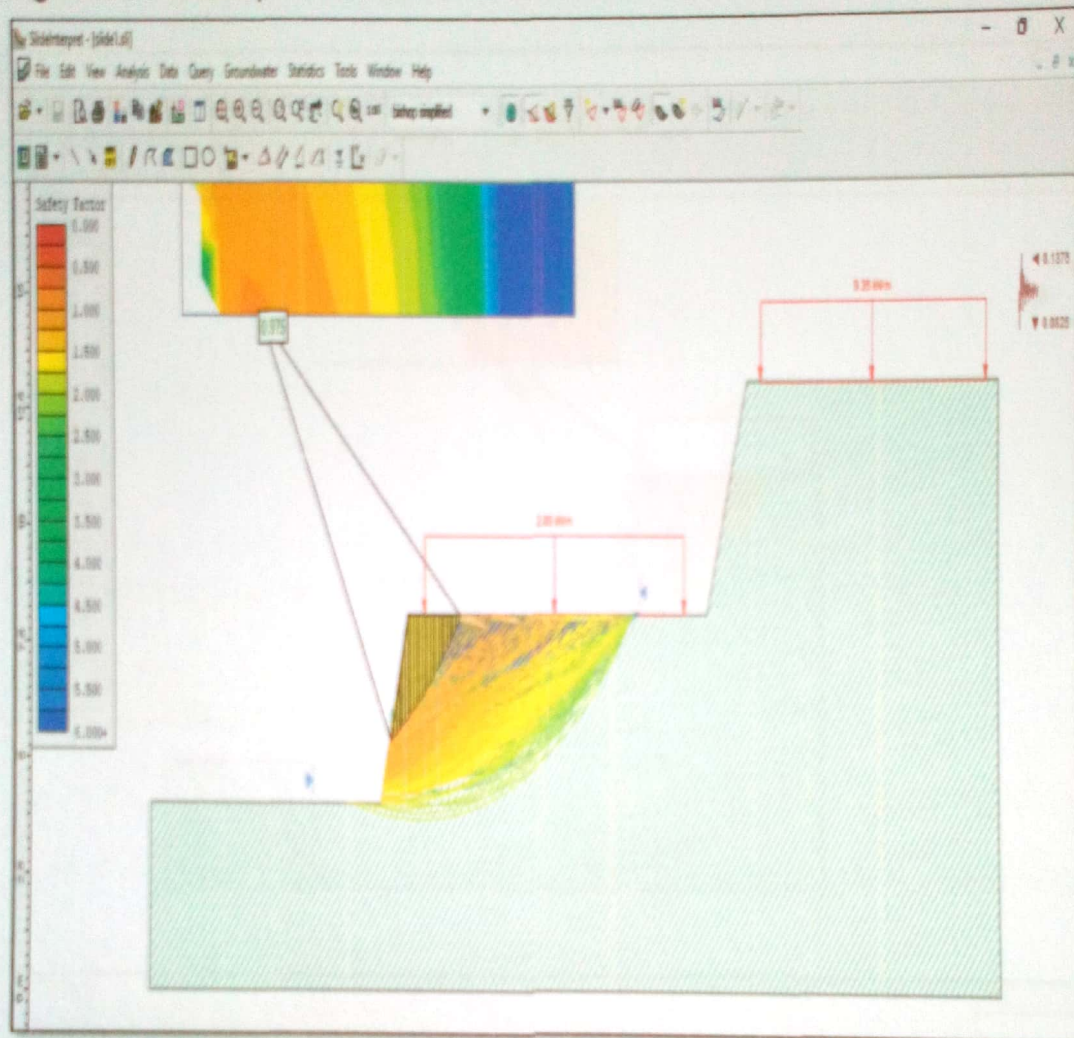
Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones estáticas deben ser 1.5

***Estáticamente el talud N° 2 lote 66 A se encuentra inestable.***

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

Análisis pseudo- estático "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 66 Y 66 A" los resultados del talud lote 66 fueron:

Figura 82. Análisis pseudo-estático talud N°1 Lote 66



Fuente: Elaboración propia

**Fs.Bishop = 0.975**

**Fs. Spencer = 1.019**

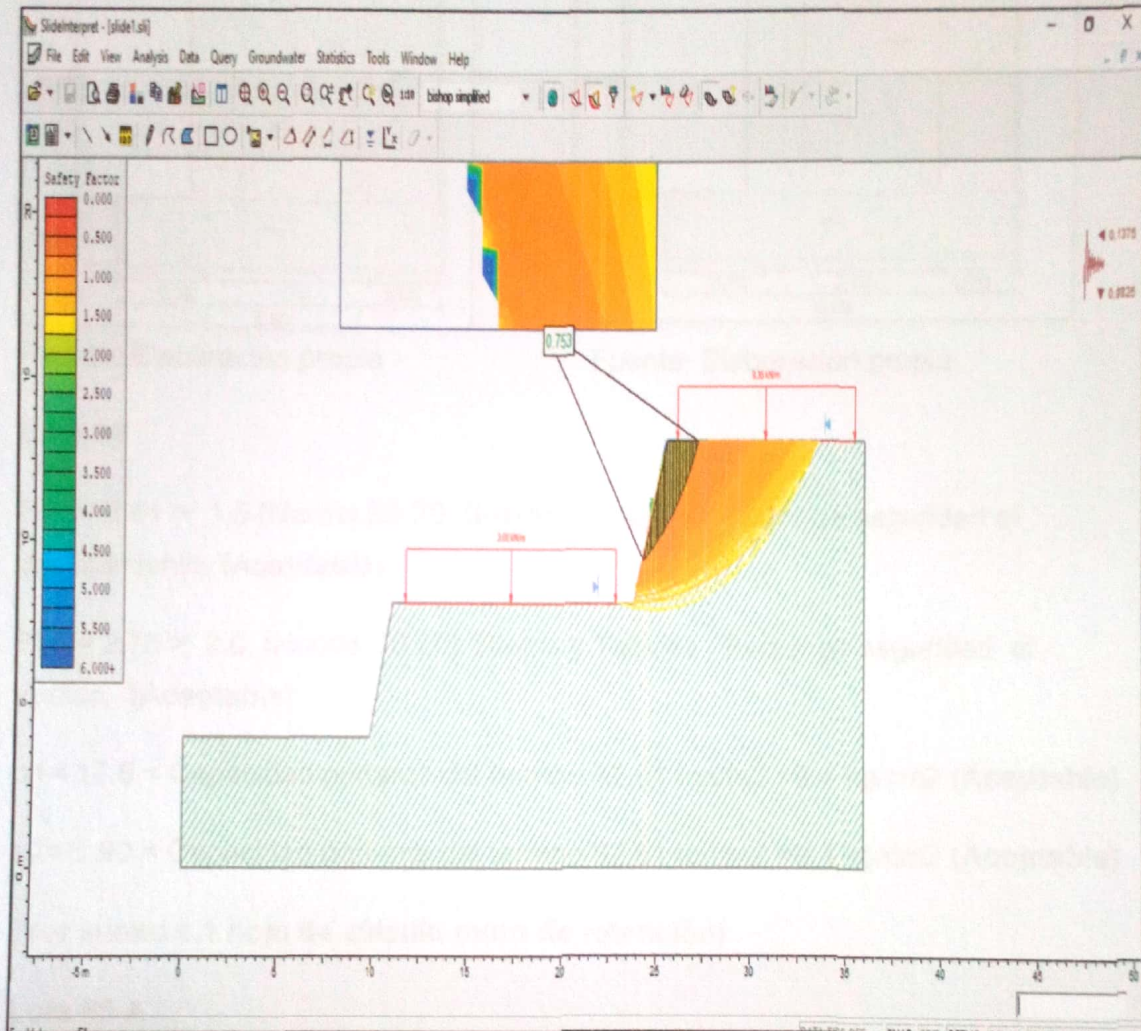
**Fs.Morgenstern-price = 1.019**

Norma técnica peruana Suelo y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones pseudo -estáticas deben ser 1.25

***Estáticamente el talud del lote 66 se encuentra inestable.***

Análisis pseudo- estático "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 66 y 66 A" los resultados del talud lote 66 A fueron:

Figura 83. Análisis pseudo-estático talud N°2 Lote 66 A



Fuente: Elaboración propia

**Fs.Bishop = 0.753**

**Fs. Spencer = 0.769**

**Fs.Morgenstern-price = 0.769**

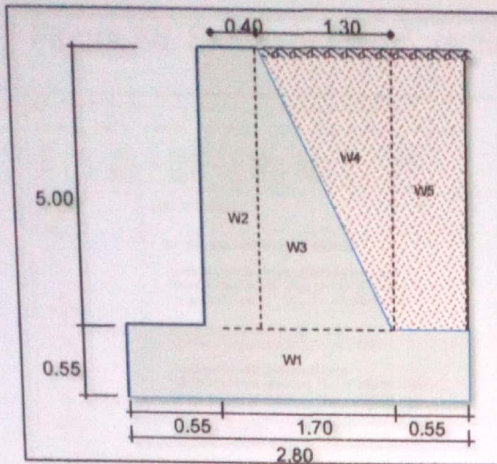
Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones pseudo -estáticas deben ser 1.25

***Estáticamente el talud N° 2 lote 66 A se encuentra inestable.***

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

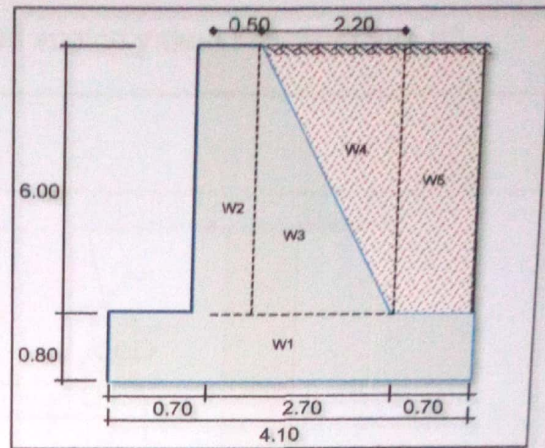
## Diseño de muros de contención.

Fig 84. Muro de contención lote 66



Fuente: Elaboración propia

Fig 85. Muro de contención lote 66 A



Fuente: Elaboración propia

### Lote 66

FSD= 2.81 > 1.5 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al deslizamiento. **(Aceptable)**

FSV= 2.76 > 2.0 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al vuelco. **(Aceptable)**

$q_1 = 17.6 < \text{Capacidad portante del terreno } 92.51 \text{ ton/m}^2 = 9.4 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

$q_2 = 1.90 < \text{Capacidad portante del terreno } 92.51 \text{ ton/m}^2 = 9.4 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

**(Ver anexo 4.1 hoja de cálculo muro de retención)**

### Lote 66 A


FSD= 3.56 > 1.5 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al deslizamiento. **(Aceptable)**

FSV= 4.12 > 2.0 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al vuelco. **(Aceptable)**

$q_1 = 17.9 < \text{Capacidad portante del terreno } 92.51 \text{ ton/m}^2 = 9.4 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

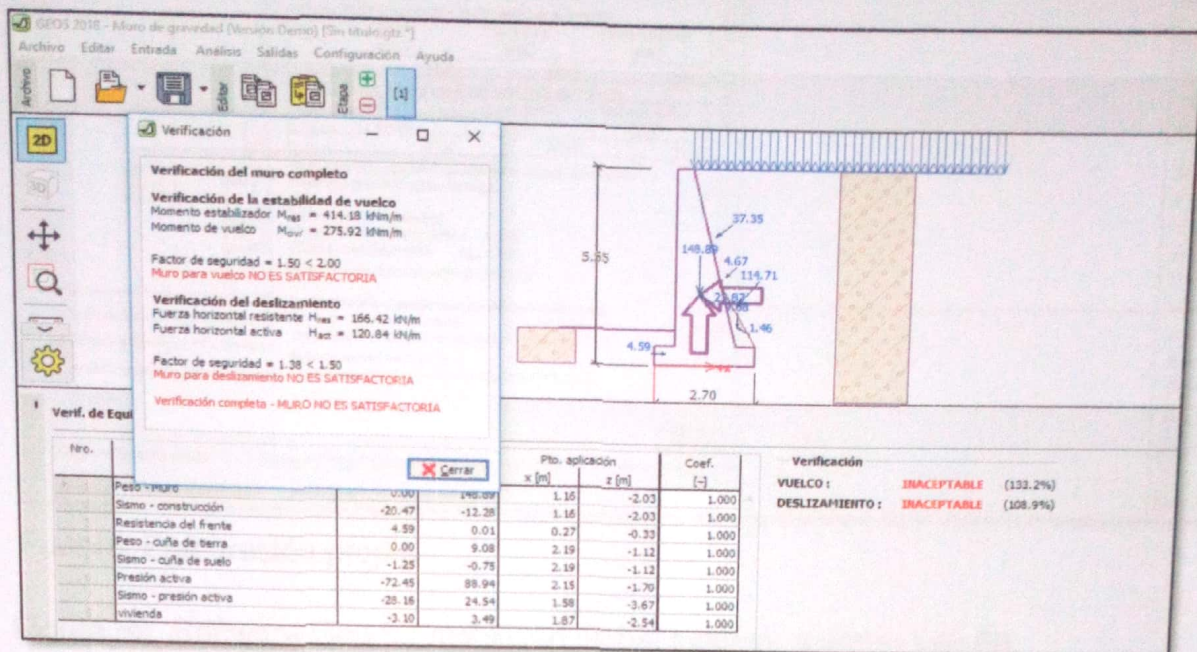
$q_2 = 6.79 < \text{Capacidad portante del terreno } 92.51 \text{ ton/m}^2 = 9.4 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

**(Ver anexo 4.2 hoja de cálculo muro de retención)**

  
JOHANN NELINHO  
YACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824

Aplicando el software Geo 5 para el análisis de estabilidad global del talud y análisis con fuerzas sísmicas no dio como resultado:

Figura 86. Software Geo 5 verificaciones vuelco y deslizamiento lote 66

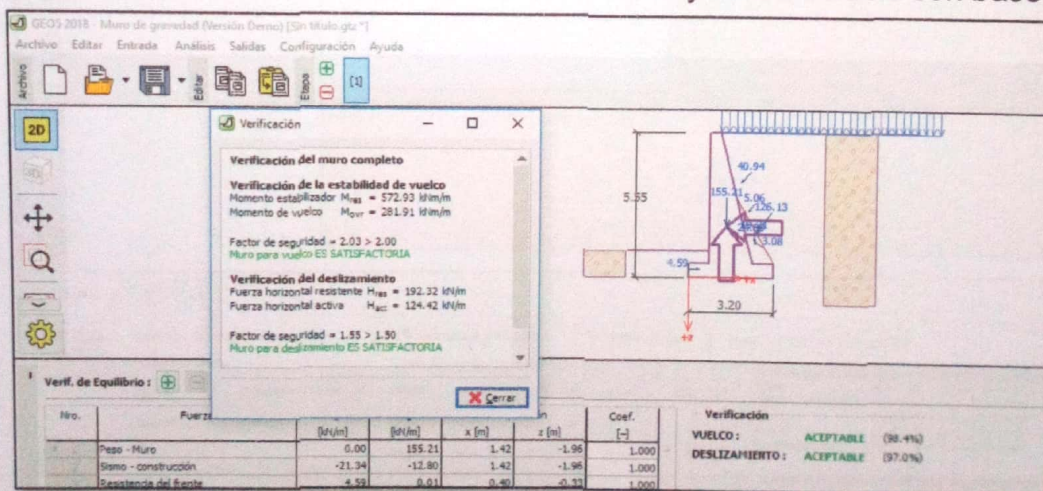


Fuente: Elaboración propia

$FSV = 1.50 > 2.00$  El muro se encuentra inestable en cuanto a vuelco

$FSD = 1.38 > 1.50$  El muro se encuentra inestable en cuanto a vuelco

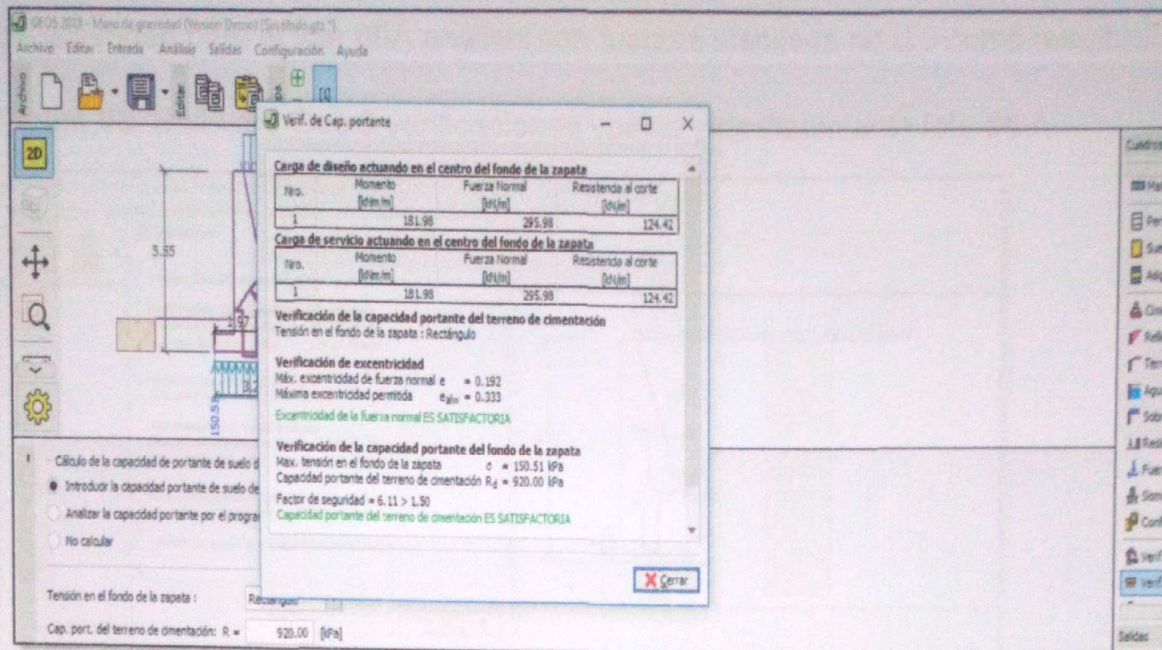
Fig 87. Software Geo 5 verificaciones al vuelco y deslizamiento con base = 3.20



Fuente: Elaboración propia

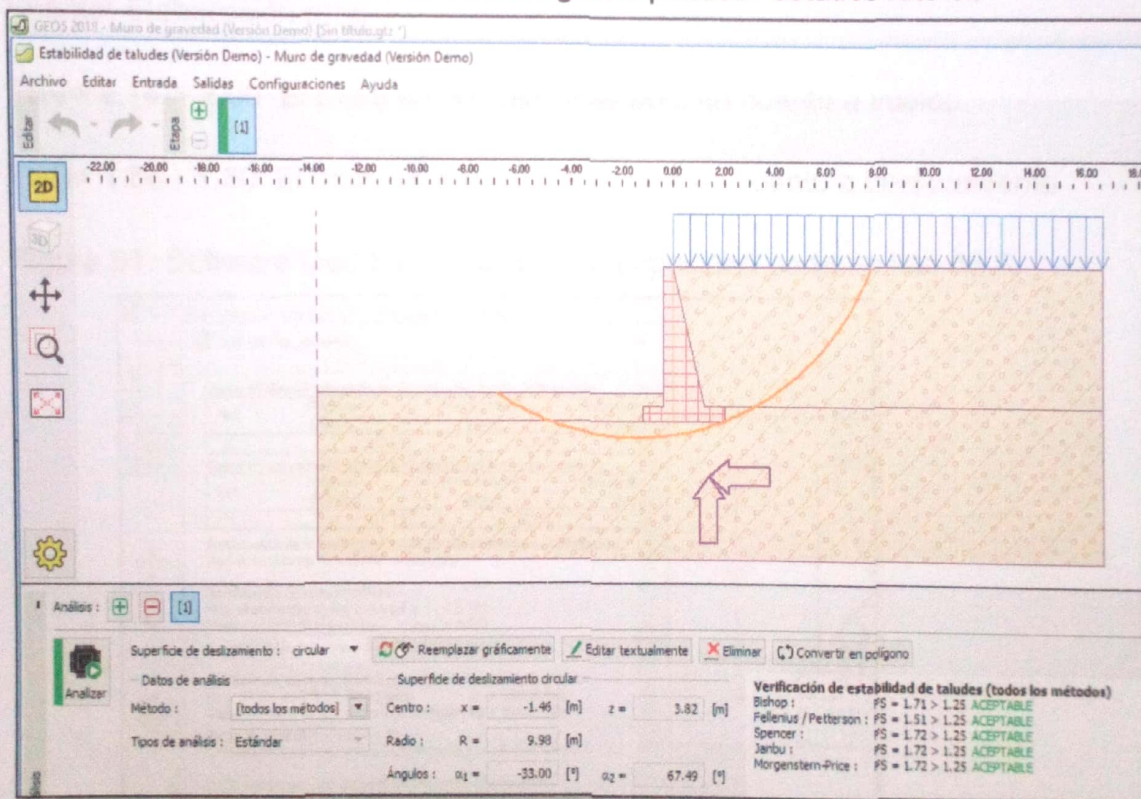
Se aumentó la base para aumentar el factor de seguridad al deslizamiento dando como resultado  $Fsv = 2.03$  y  $Fsd = 1.55$  superando los valores que especifican las normas.

Figura 88. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 66



Fuente: Elaboración propia

Figura 89. Software Geo 5 Estabilidad global pseudo- estático lote 66

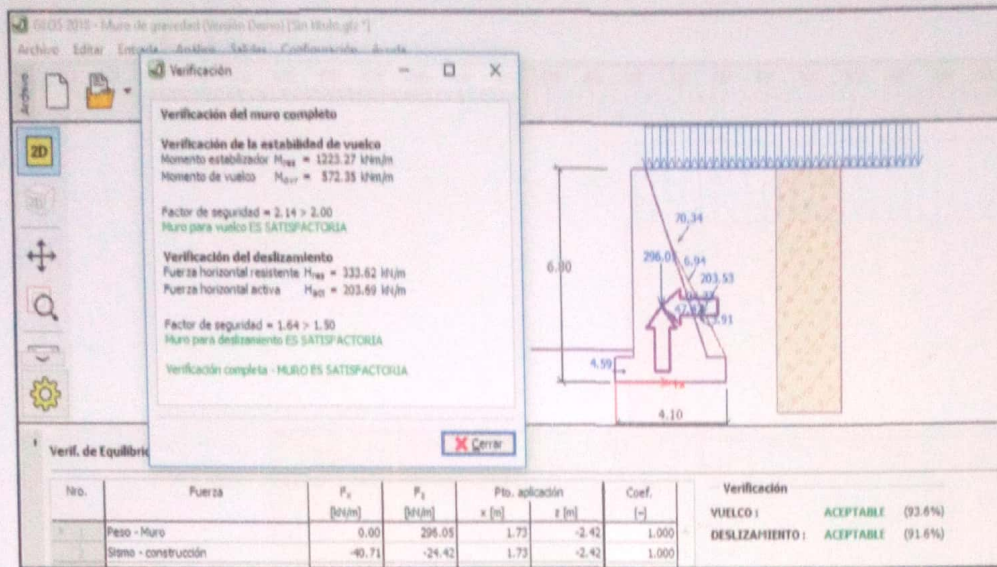


Fuente: Elaboración propia

**$F_s = 1.72 > 1.25$  el talud se encuentra en condiciones estables brindando seguridad a la comunidad urbana de Huaycán.**

Aplicando el software Geo 5 para el análisis de estabilidad del muro de contención de gravedad para el lote 66A análisis con fuerzas sísmicas no dio como resultado:

Figura 90. Software Geo 5 verificaciones vuelco y deslizamiento lote 66 A

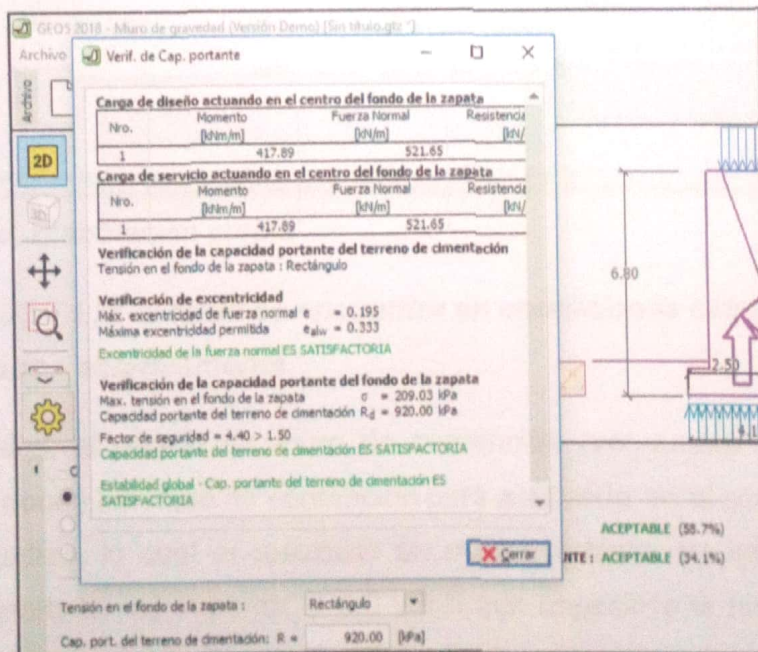


Fuente: Elaboración propia

FSV= 2.14 > 2.00 El muro se encuentra estable en cuanto a vuelco

FSD= 1.64 > 1.50 El muro se encuentra estable en cuanto a deslizamiento

Figura 91. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 66 A



Fuente: Elaboración propia


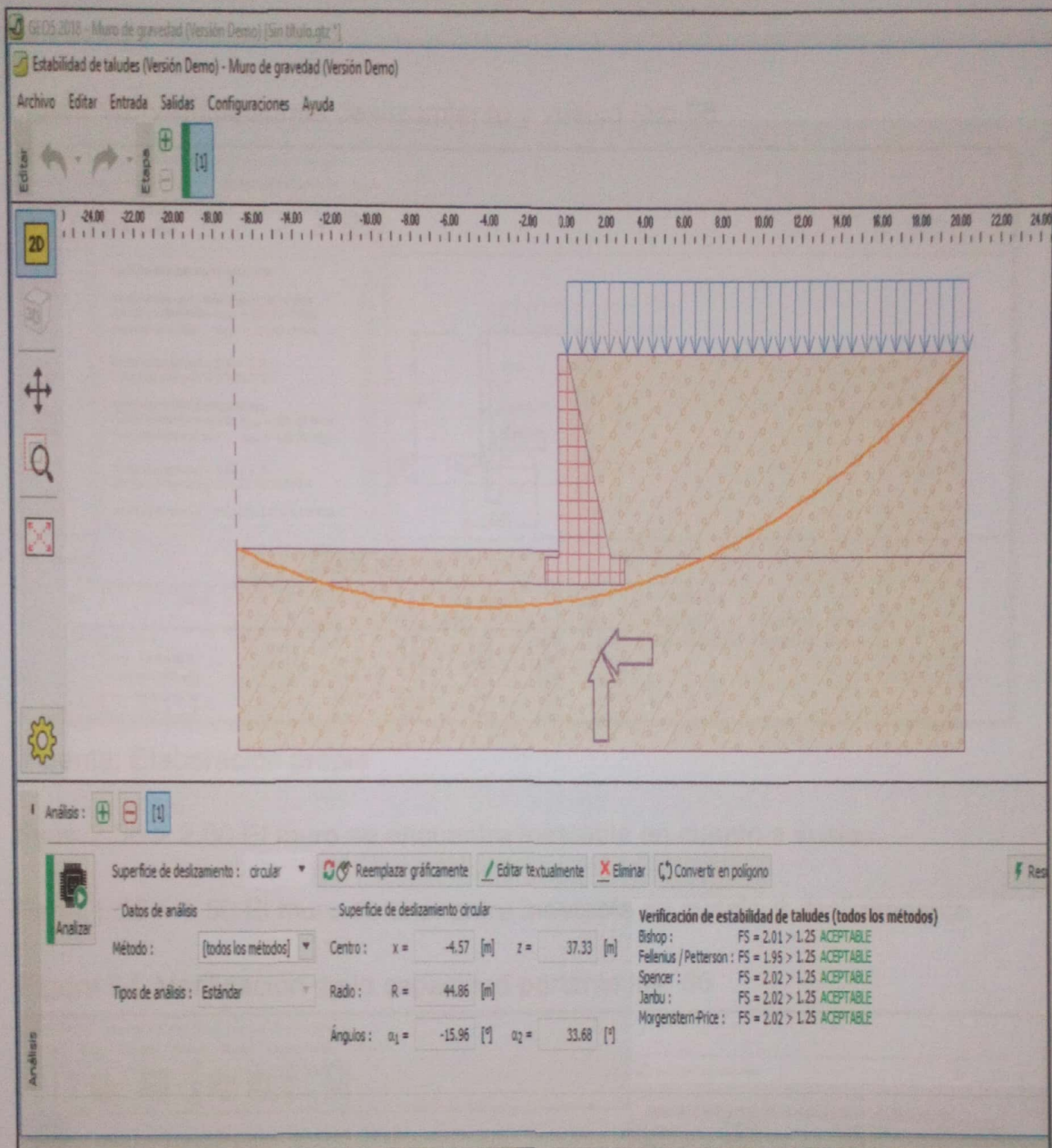
  
 JOHN MELINNO  
 TACZA ZEVALLOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 121824

Figura 92. Software Geo 5 Estabilidad global método lote 66 A



Fuente: Elaboración propia

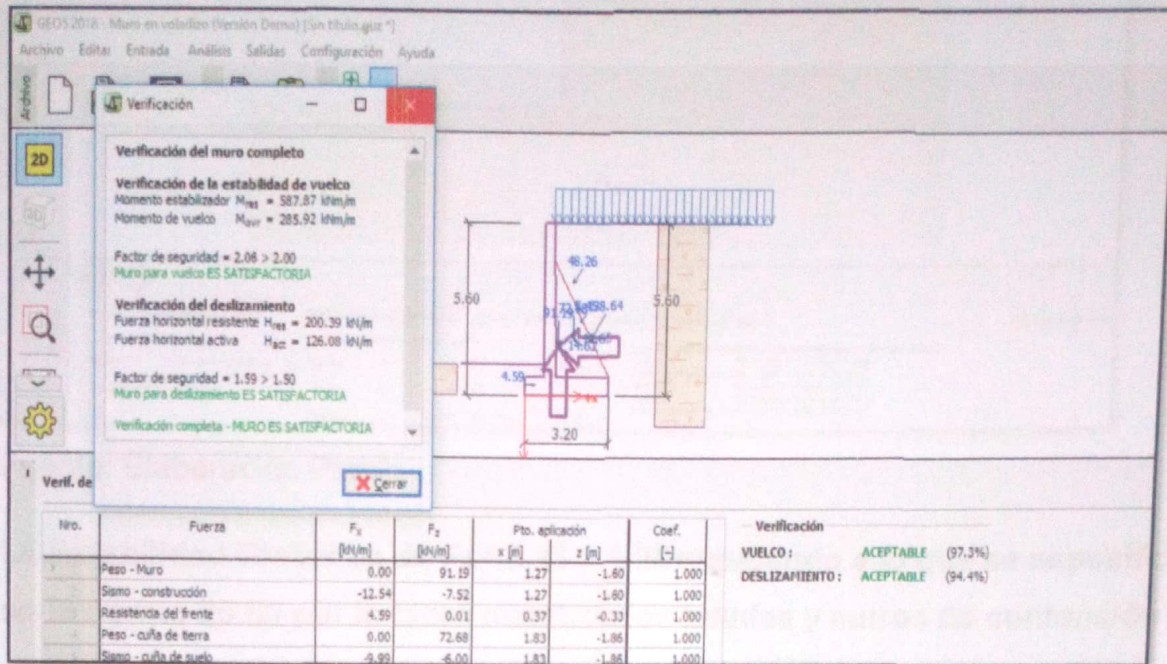
**$F_s = 2.02 > 1.25$  el talud se encuentra en condiciones estables estáticamente y pseudo - estáticamente.**

Se realizó el diseño de muro de contención (ver anexo 4.3) y se inserte las dimensiones del muro de contención para analizarlo en el software Geo 5 del muro en voladizo, lo cual el resultado en cuanto a factor de seguridad por vuelco y deslizamiento es superior al 2.0 y 1.5 que especifica la norma 0.20 artículo 41, siendo los resultado  $F_{sv} = 3.60$  y  $F_{sd} = 3.56$



Ahora aplicando las aceleraciones sísmicas se verifica los factores de seguridad de vuelco y deslizamiento.

Figura 93. Verificaciones deslizamiento y vuelco lote 66

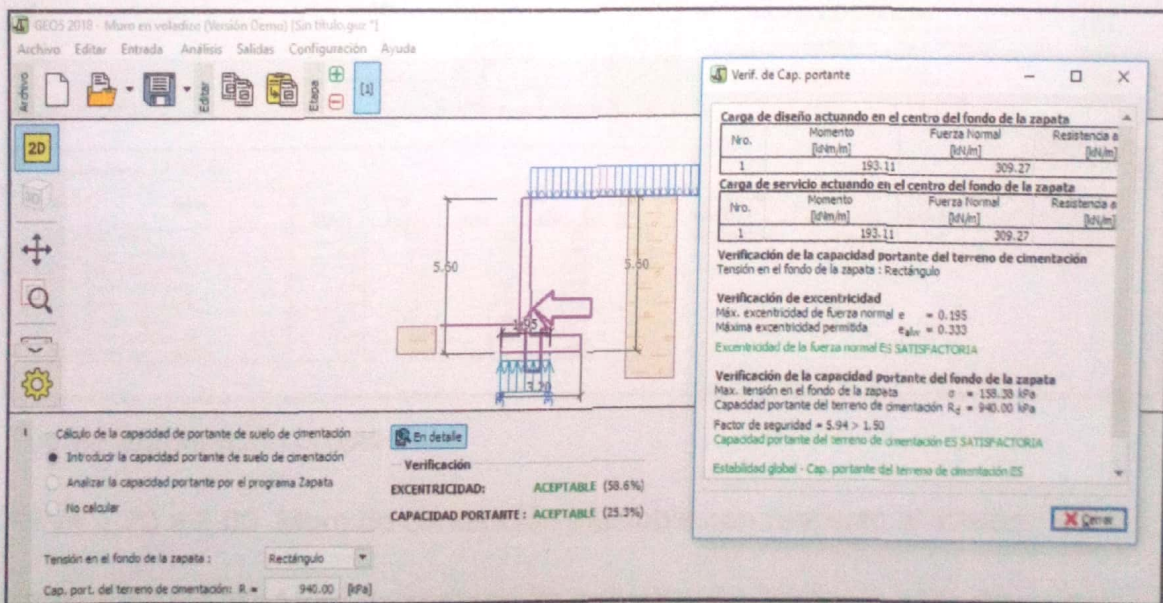


Fuente: Elaboración propia

$F_{sv} = 2.06 > 2.00$  El muro se encuentra inestable en cuanto a vuelco.

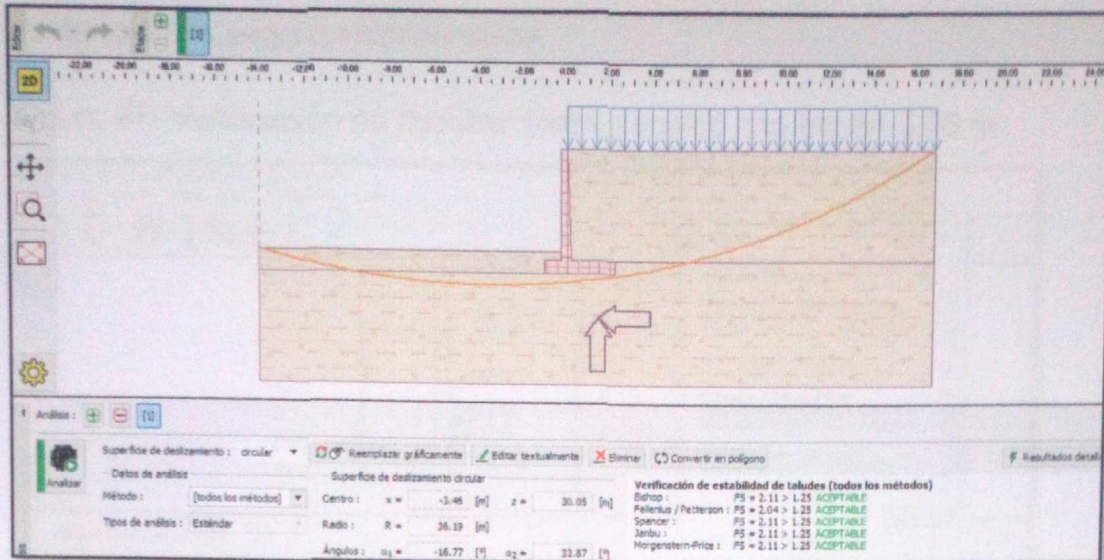
$F_{sd} = 1.59 > 1.50$  El muro se encuentra inestable en cuanto a deslizamiento.

Figura 94. Verificación de la capacidad portante lote 66



Fuente: Elaboración Propia

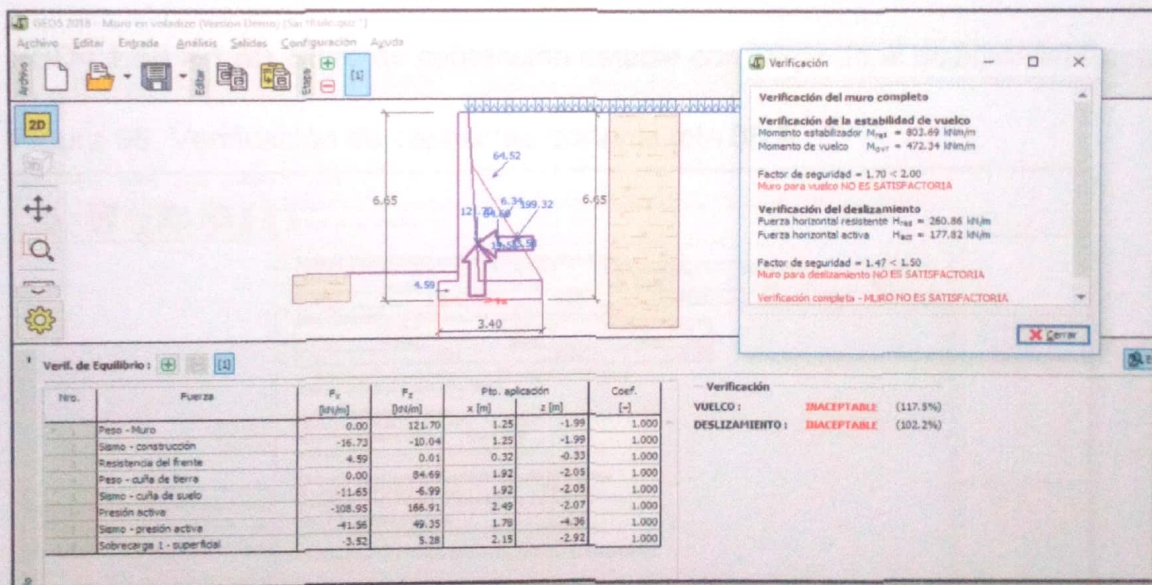
Figura 95. Verificación de estabilidad del talud lote 66



Fuente: Elaboración Propia

La Estabilidad Global es de  $F_s = 2.11 > 1.25$  superando a lo que se especifican en la norma E0.50 por lo tanto nuestros taludes y muros de contención se encuentran estables estáticamente y pseudo - estáticamente.

Figura 96. Verificación de Vuelco y deslizamiento lote 66 A



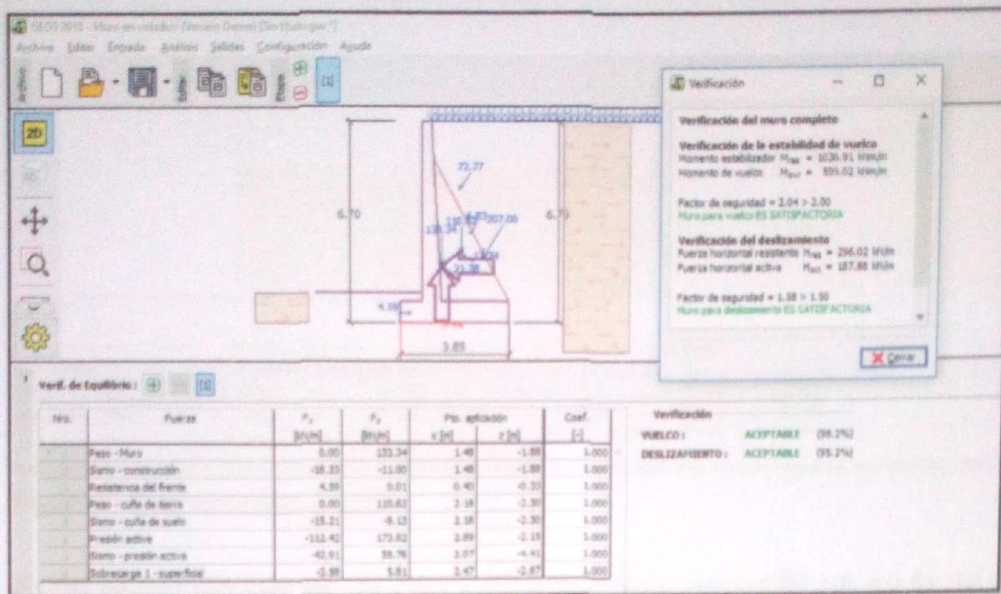
Fuente Elaboración propia

$FSV = 1.70 > 2.00$  Muro de contención inestable con respecto al vuelco

$FSD = 1.47 > 1.50$  Muro de contención inestable con respecto al deslizamiento

Se aumentó la dimensiones de la zapata dar la seguridad que el muro de contención es seguro sísmicamente.

Figura 97. Verificación de deslizamiento y vuelco con base= 3.85 m

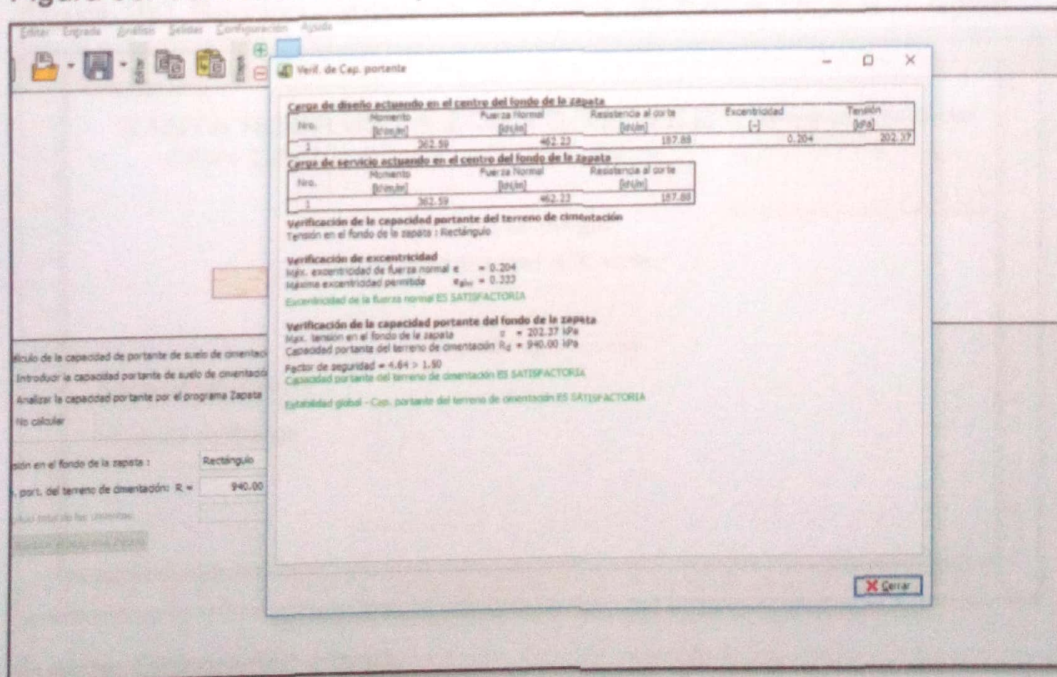


Fuente Elaboración Propia.

$FSV = 2.04 > 2.00$  Muro de contención estable con respecto al vuelco.

$FSD = 1.58 > 1.50$  Muro de contención estable con respecto al deslizamiento.

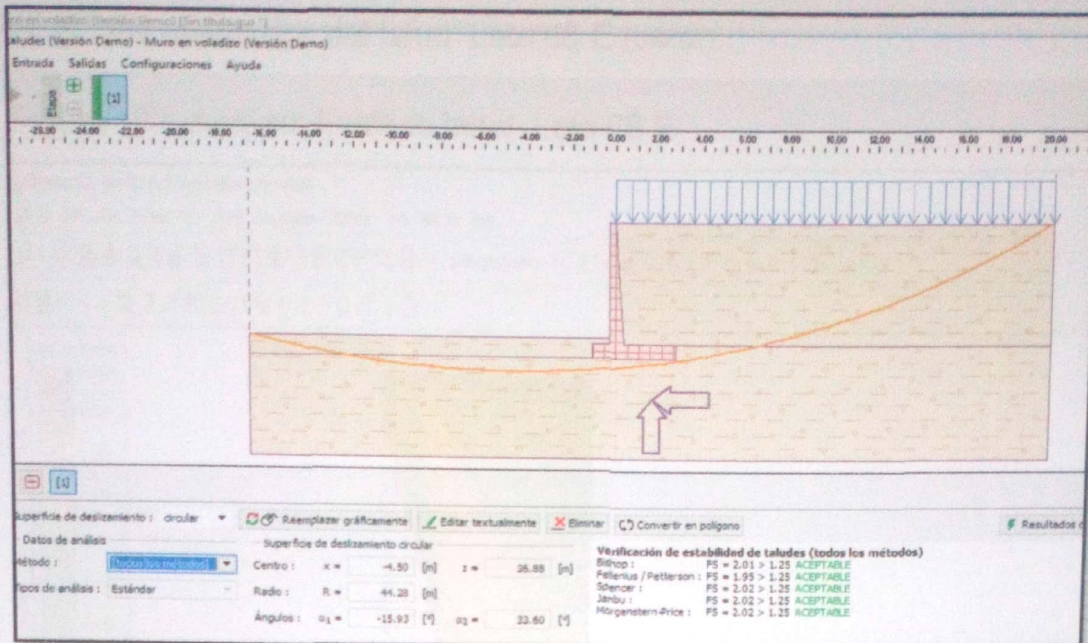
Figura 98. Verificación de capacidad portante lote 66 A



Fuente: Elaboración propia

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

Figura 99. Verificación de estabilidad del talud lote 66 A

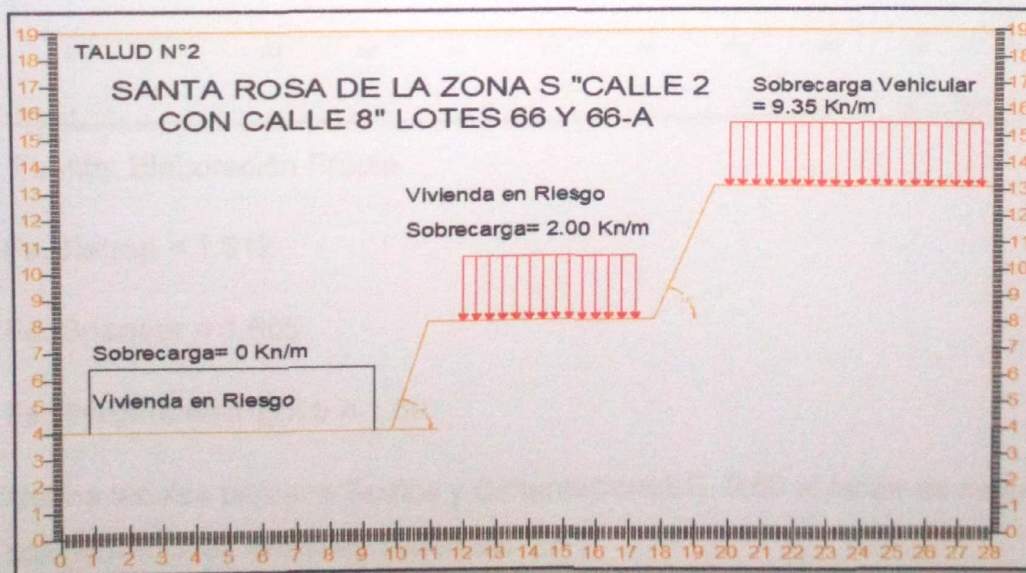


Fuente: Elaboración propia

**Estabilidad Global es de  $F_s = 2.02 > 1.25$  que especifican en la norma E0.50 por lo tanto nuestros los taludes y muros de contención se encuentran estables estáticamente y pseudo – estáticamente.**

En estos lotes no se puede aplicar el método mediante banquetas ya que no cuentan con suficiente espacio para los cortes de 1:1 y 1.5 m de corte manual.

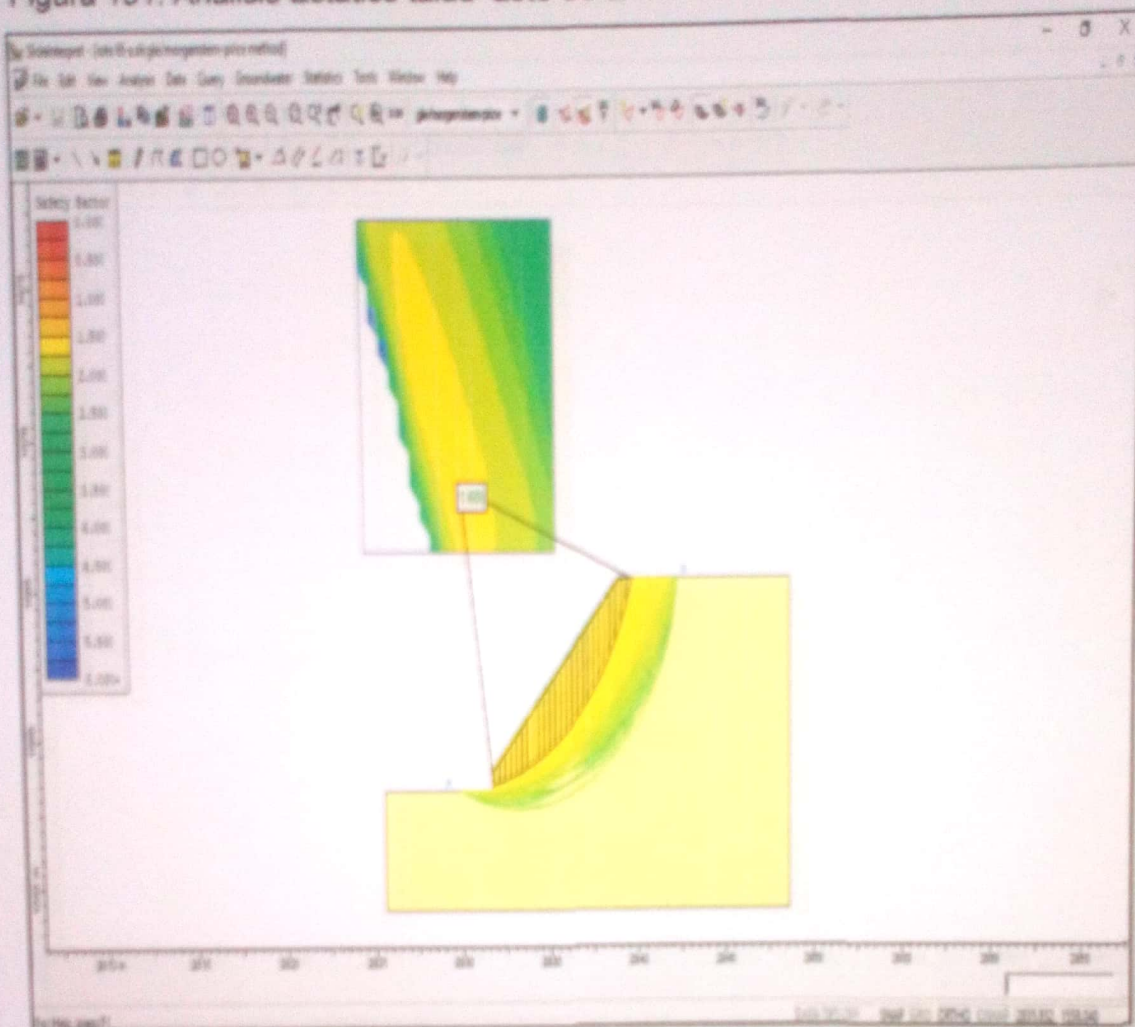
Figura 100. Sección transversal lotes 68 A, 68 Y 67 A Talud N°2 Típico



Fuente: Elaboración propia

El análisis estático que corresponden a "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lote 66 E " los resultados del talud Lote 66 E fueron:

Figura 101. Análisis Estático talud Lote 66 E



Fuente: Elaboración Propia

Fs. Bishop = 1.612

Fs. Spencer = 1.605

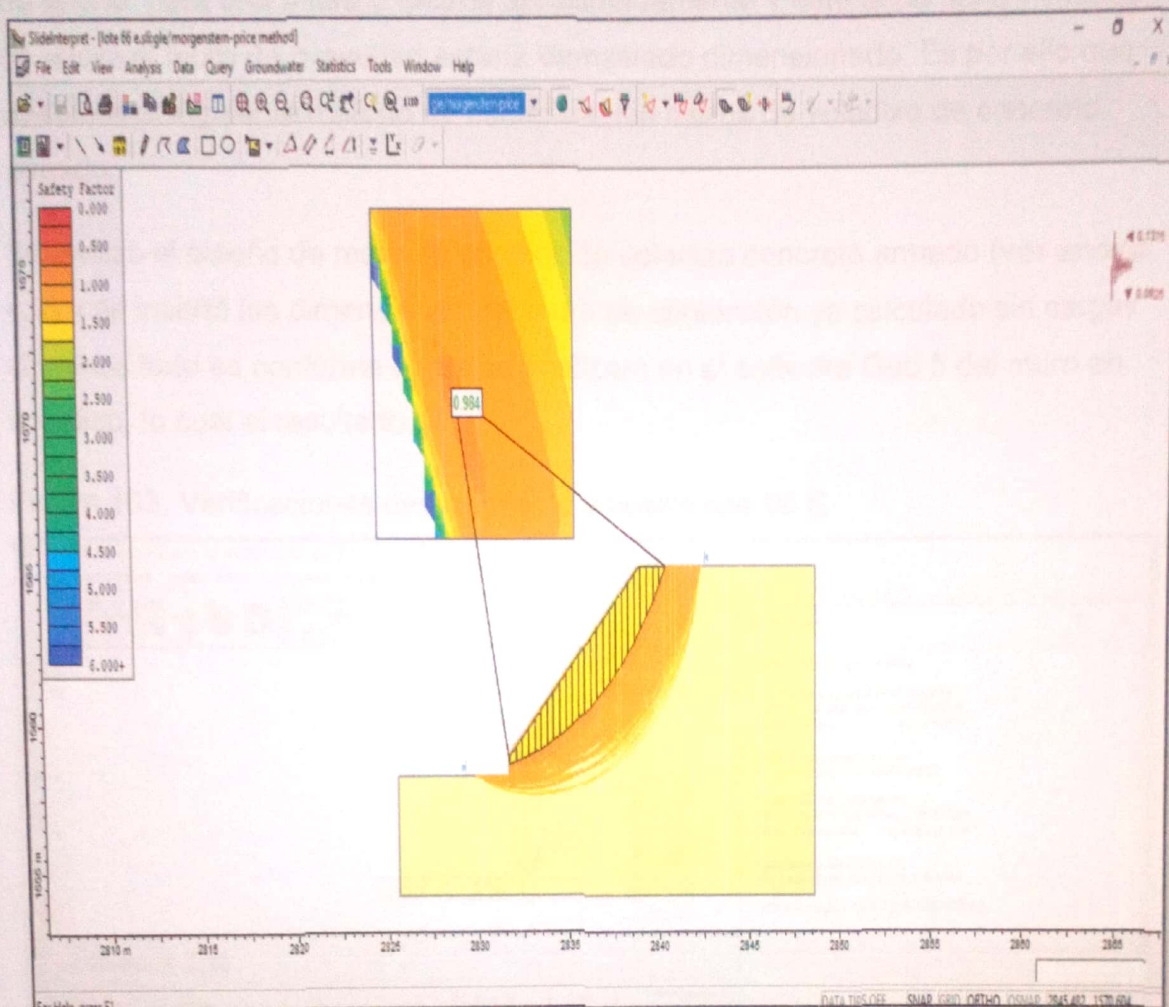
Fs. Morgenstern-price = 1.60

Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones estáticas deben ser 1.5

***Estáticamente el talud del lote 66 E se encuentra estable.***

Análisis pseudo- estático "Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lote 66 E" los resultados del talud lote 66 E fueron:

Figura 102. Análisis pseudo-estático del talud Lote 66 E



Fuente: Elaboración propia

**Fs.Bishop = 0.988**

**Fs. Spencer = 0.984**

**Fs.Morgenstern-price = 0.984**

Norma técnica peruana Suelo y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones pseudo -estáticas deben ser 1.25

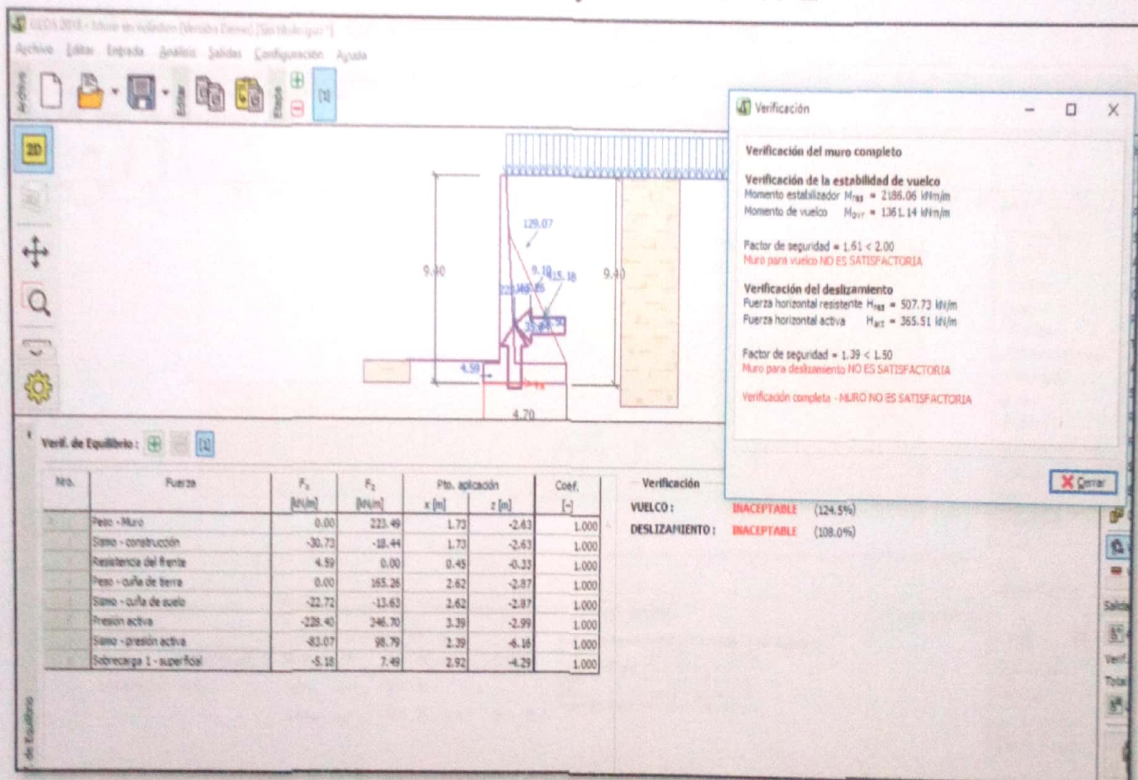
***Estáticamente el talud del lote 66 E se encuentra inestable.***

## Diseño de muros de contención.

No se propuso los muros de contención de gravedad ya que como se puede ver en el muro de contención del lote 66 A tiene una zapata de 0.64 de altura y 3.35 de ancho para una altura 5 metros aproximadamente y este talud tiene 7 metros de altura el muro de gravedad estaría demasiado dimensionado. Es por ello que pasamos al siguiente método de estabilización muros de voladizo de concreto armado.

Se realizó el diseño de muro de contención voladizo concreto armado (**ver anexo 4.3**) y se insertó las dimensiones del muro de contención ya calculado sin cargas sísmicas todo es conforme ahora se analizara en el software Geo 5 del muro en voladizo, lo cual el resultado.

Figura 103. Verificaciones deslizamiento y vuelco lote 66 E

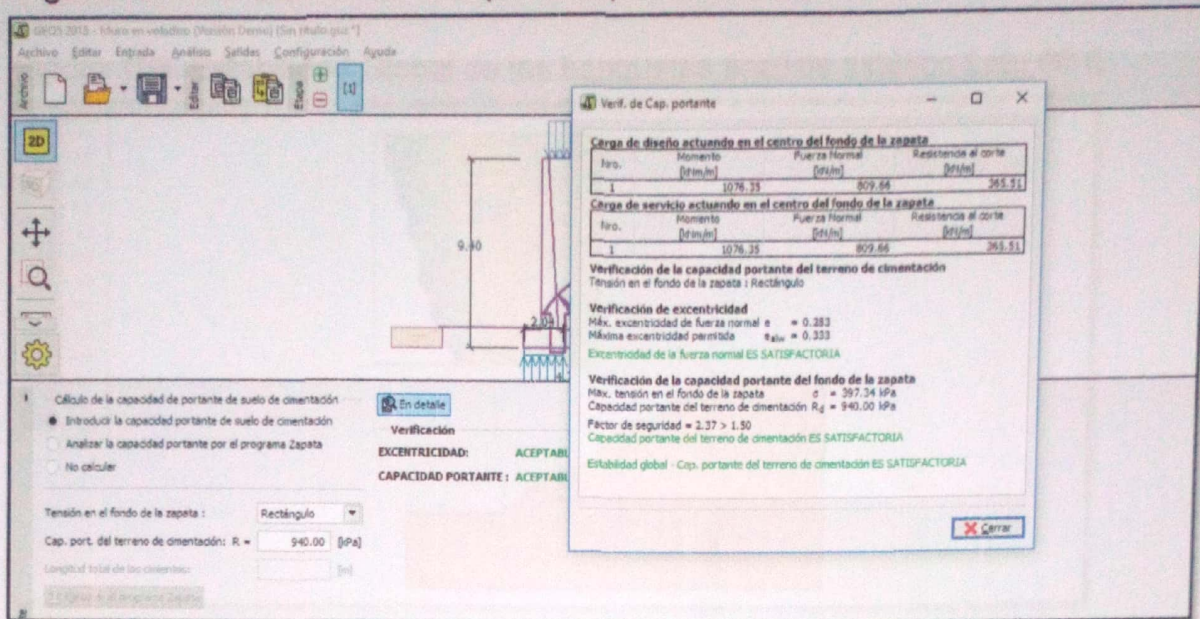


Fuente: Elaboración propia

FSV= 1.61 < 2.00 Muro de contención inestable con respecto al vuelco.

FSD= 1.39 < 1.50 Muro de contención inestable con respecto al deslizamiento.

Figura 104. Verificación de la capacidad portante lote 66 E



Fuente: Elaboración Propia

Figura 105. Verificación de estabilidad del talud lote 66 E



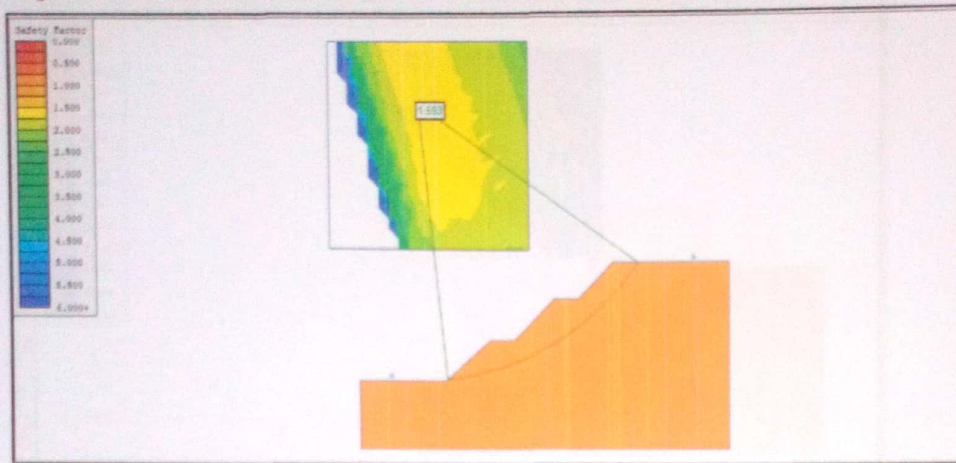
Fuente: Elaboración Propia

La Estabilidad Global es de  $F_s = 1.94 > 1.25$  superior a lo que especifican en la norma E0.50 pero no cumplen con las condiciones de equilibrio en cuanto a vuelco y deslizamiento.



Análisis estático y pseudo- estático método de las banquetas.

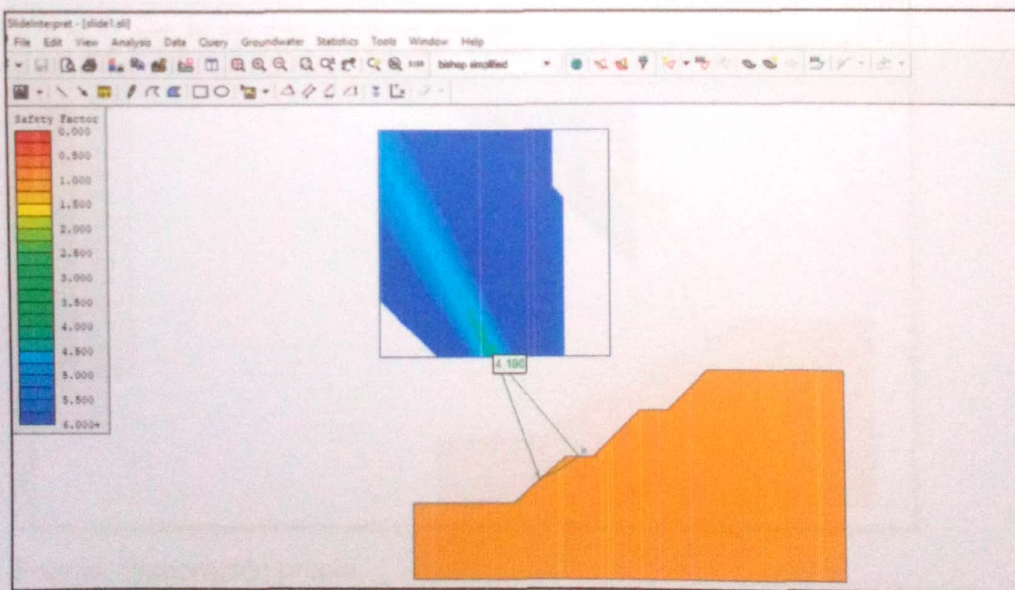
Figura 106. Estabilidad Global de las banquetas análisis estático Lote 66 E



Fuente: Elaboración Propia

*La estabilidad global del análisis estático  $F_s = 1.593 > 1.5$  el talud se encuentra estable estáticamente.*

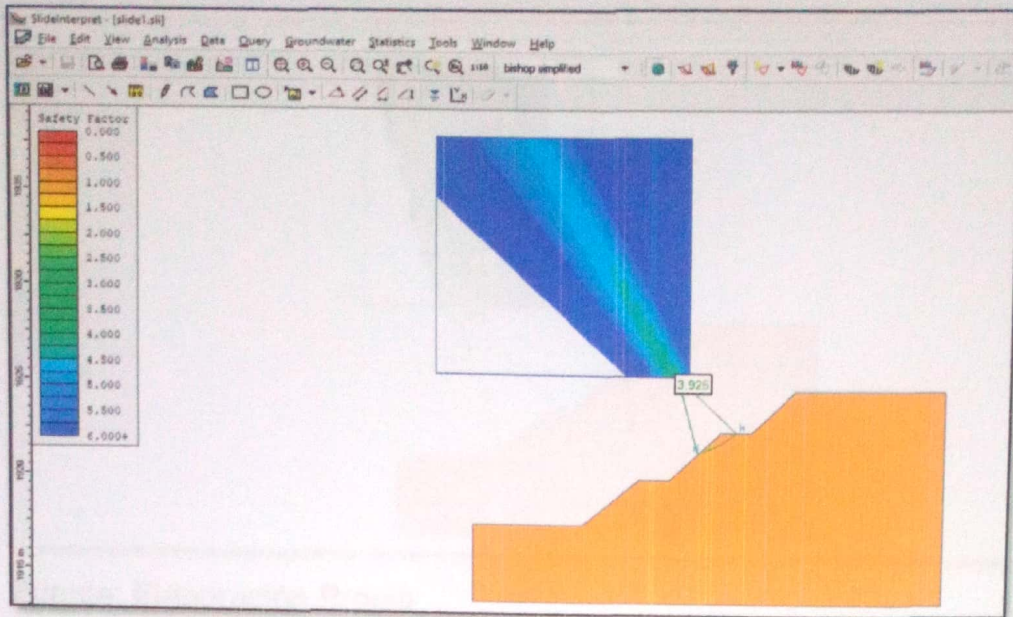
Figura 107. Estabilidad local banqueta N°1 análisis estático Lote 66 E



Fuente: Elaboración propia

*La estabilidad local del análisis estático banqueta N°1 el  $F_s = 4.18 < 1.5$  talud se encuentra estable estáticamente.*

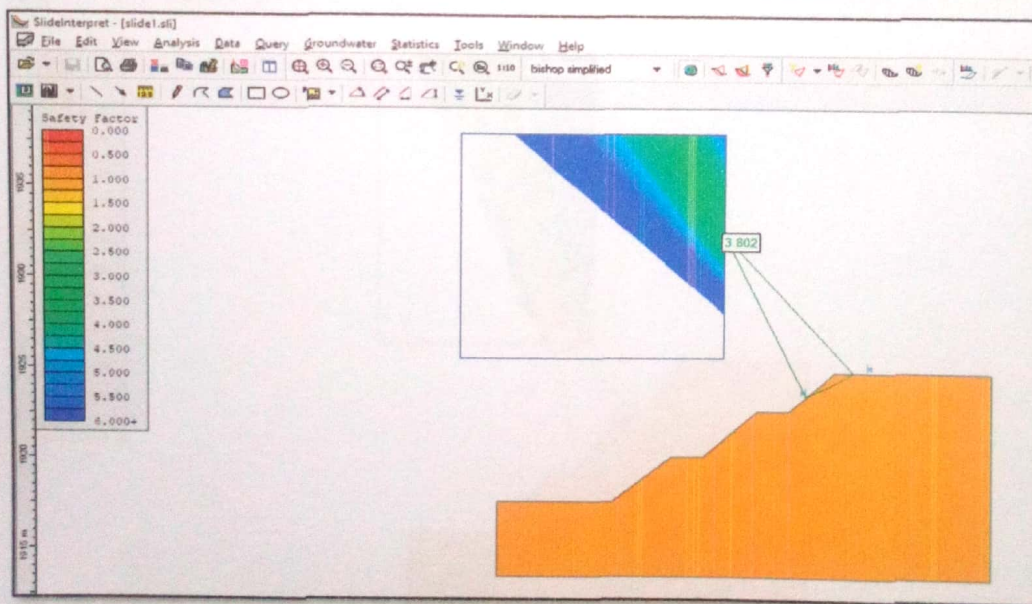
Figura 108. Estabilidad local banqueta N°2 análisis estático lote 66 E



Fuente: Elaboración propia

La estabilidad local del análisis estático banqueta N°2 el  $F_s = 3.925 > 1.5$  el talud se encuentra estable estáticamente.

Figura 109. Estabilidad local banqueta N°3 análisis estático lote 66 E

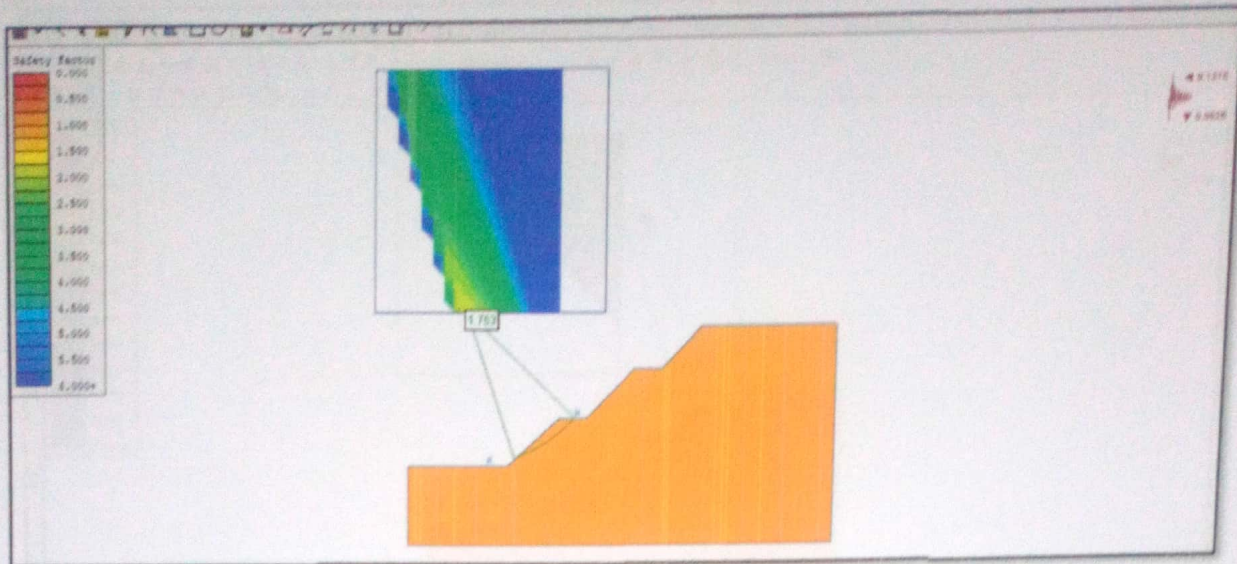


Fuente: Elaboración propia

La estabilidad local del análisis estático banqueta N°3 el  $F_s = 3.802 > 1.5$  el talud se encuentra estable estáticamente.

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

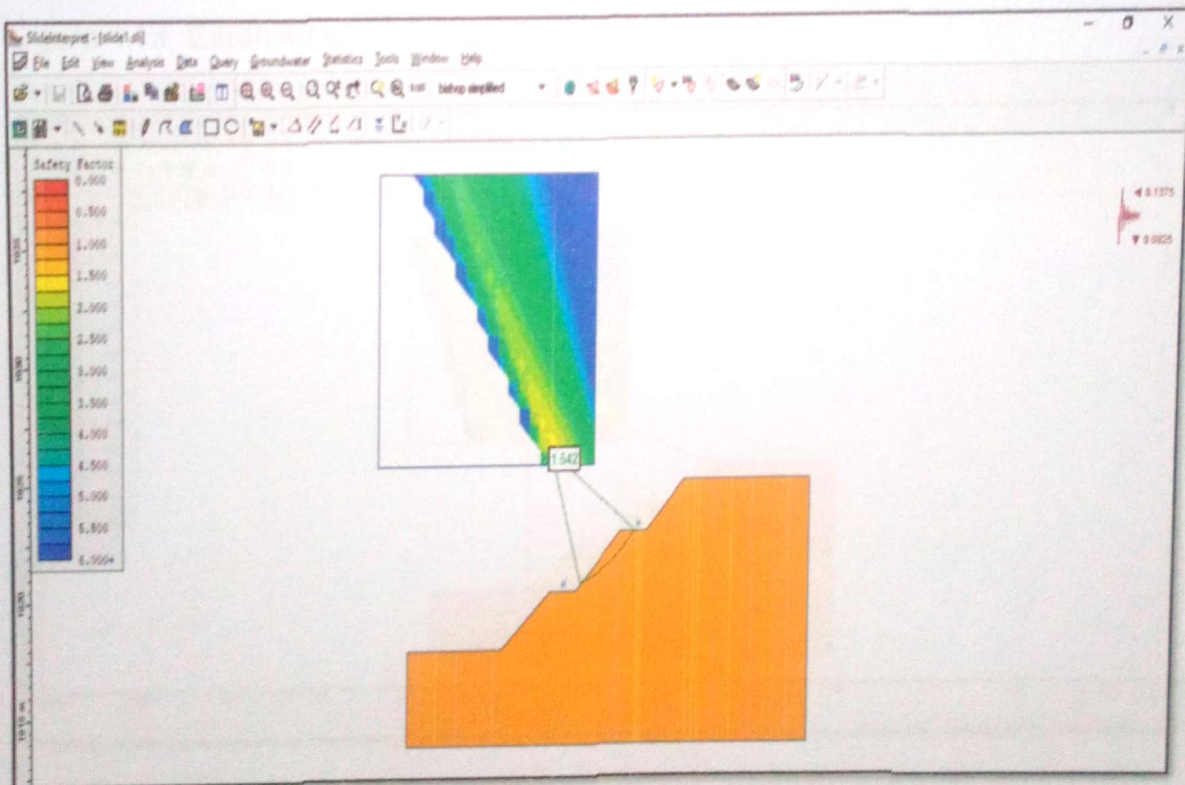
Figura 110. Estabilidad local banqueta N°1 análisis pseudo-estático



Fuente: Elaboración Propia

Banqueta N°1 se encuentra estable  $FS= 1.763 > 1.25$  análisis pseudo estático

Figura 111. Estabilidad local banqueta N°2 análisis pseudo - estático



Fuente: Elaboración Propia

Banqueta N°2 se encuentra estable  $FS= 1.542 > 1.25$  análisis pseudo estático


  
JOHANN NELINHO  
YACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 121824

Figura 112. Estabilidad local banqueta N°3 análisis pseudo- estático

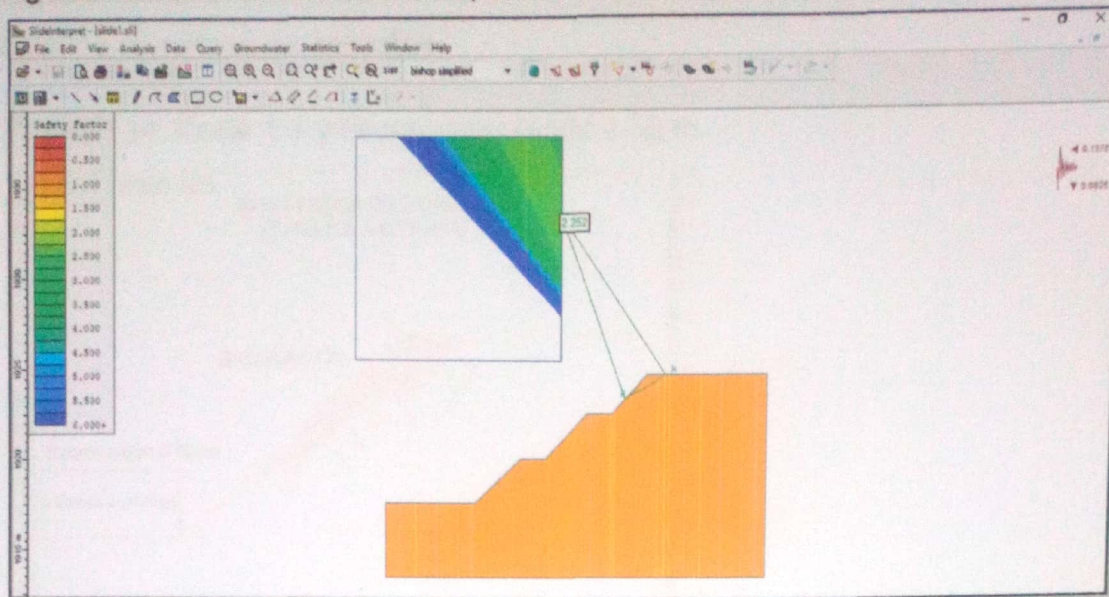
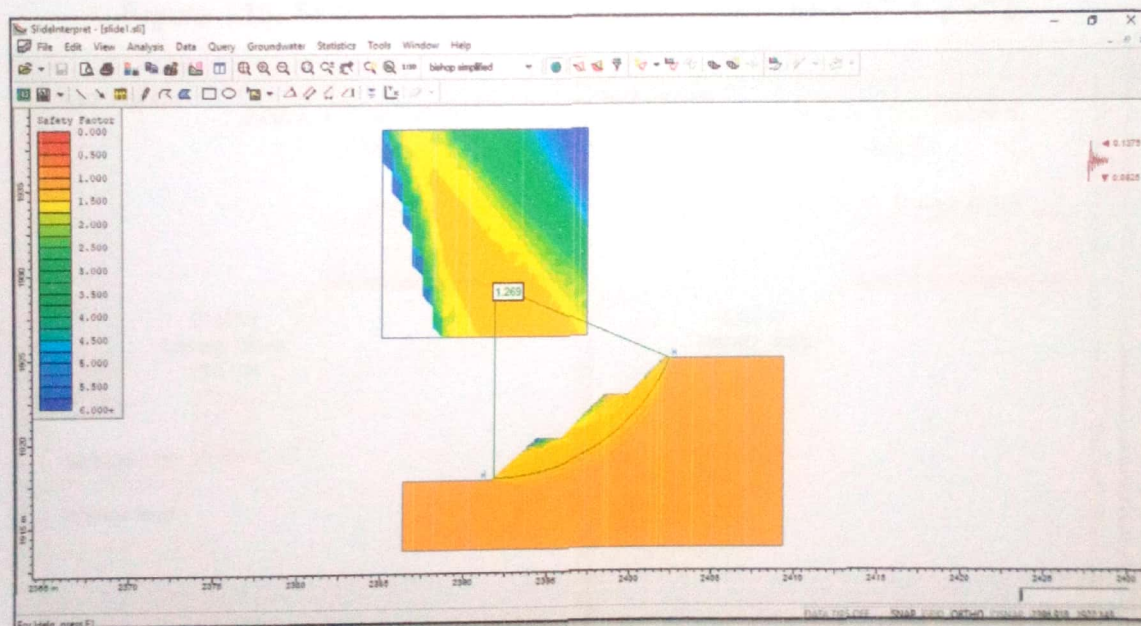


Figura. Estabilidad local banqueta N°3 análisis pseudo- estático

*Banqueta N°3 se encuentra estable  $FS= 2.252 > 1.25$  análisis pseudo estático*

Figura 113. Estabilidad Global análisis pseudo- estático

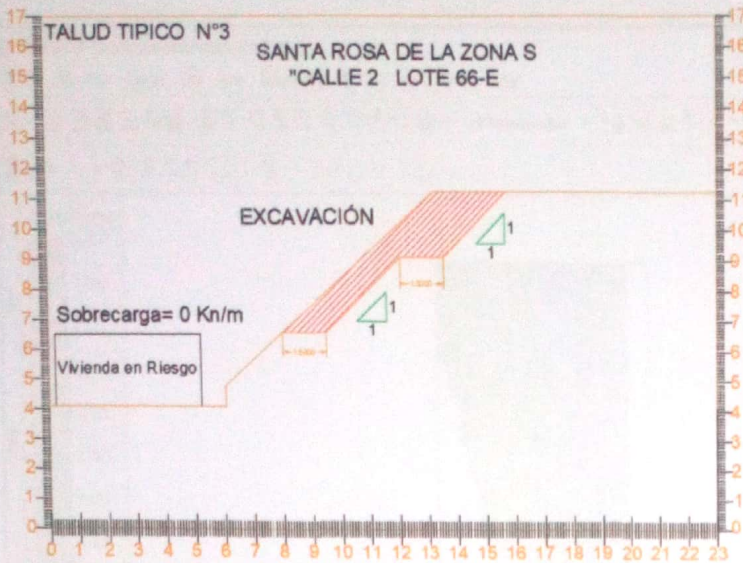


Fuente: Elaboración propia

La estabilidad global del análisis estático  $F_s= 1.269 > 1.25$  el talud se encuentra estable pseudo – estáticamente.

El método de las banquetas cumple las condiciones del análisis estático y pseudo estático el método es aplicable.

Figura 114. Corte 1:1 y descansos planos 1.50 m



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la "zona x UCV 239 calle N° 4 lote 27 y 29" fueron:

Figura 115. Sección transversal taludes típicos talud N° 4 y N° 5

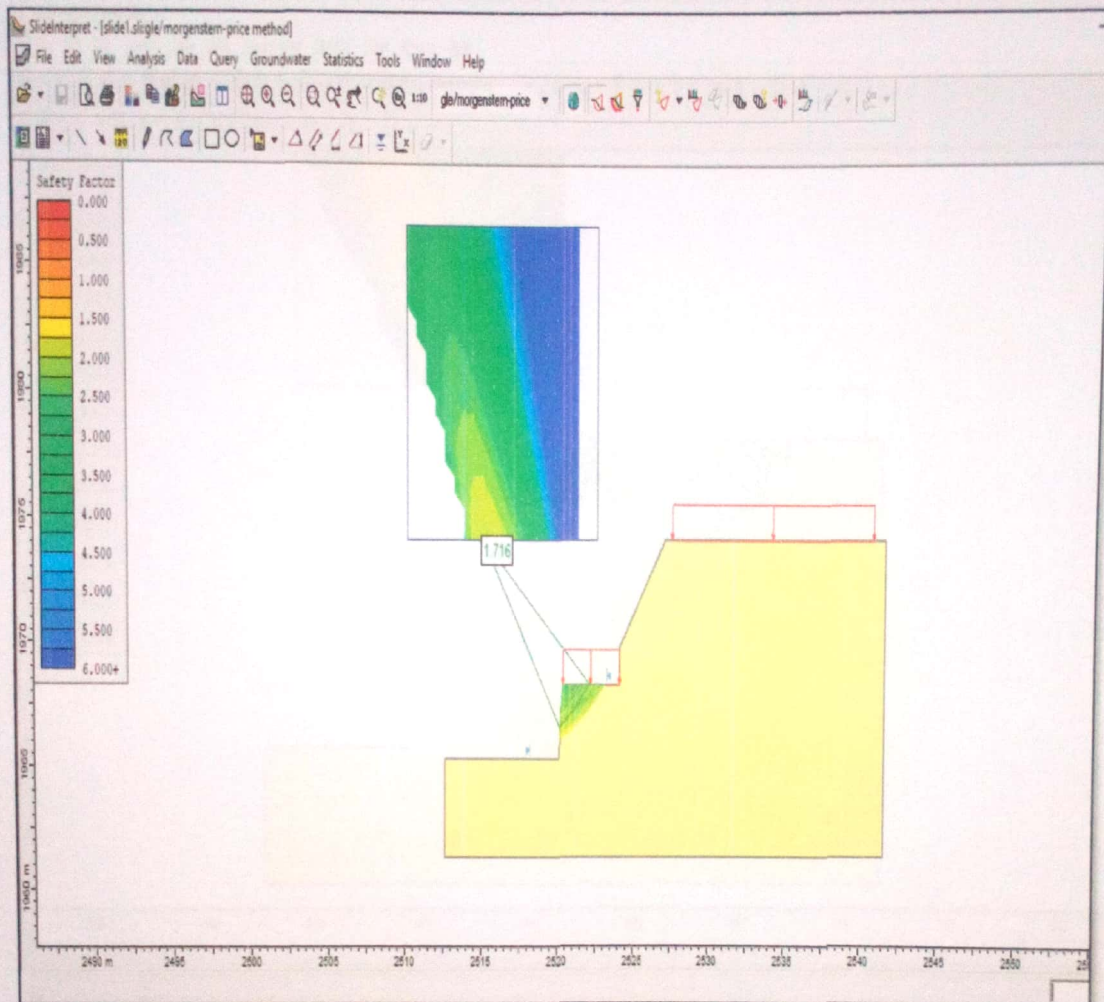


Fuente: Elaboración propia

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

El análisis estático que corresponden a los taludes típicos de la Zona "X" UCV 239 calle N° 4 los resultados fueron:

Figura 116. Análisis Estático talud N° 1 Zona x UCV 239 calle N° 4



Fuente: Elaboración Propia


**Fs.Bishop = 1.713**

**Fs. Spencer = 1.716**

**Fs.Morgenstern-price = 1.716**

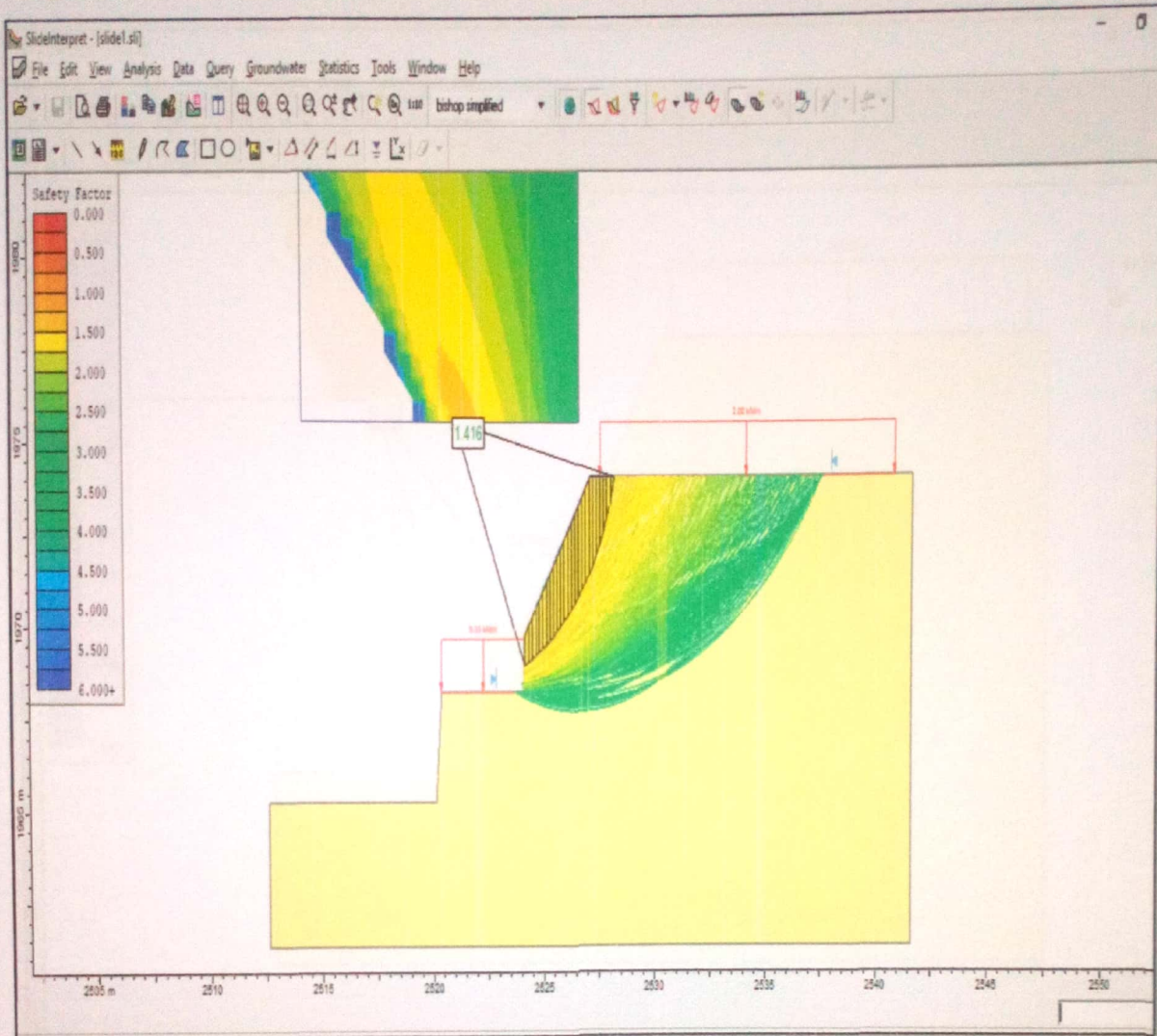
Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones estáticas deben ser 1.5

***Estáticamente el talud se encuentra estable.***

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

El análisis estático que corresponden a "Santa Rosa de la Zona X UCV 239 calle N° 4" los resultados del talud fueron:

Figura 117. Análisis Estático talud n°2 Zona x UCV 239 calle N° 4



Fuente: Elaboración propia

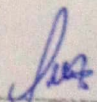
**Fs.Bishop = 1.416**

**Fs. Spencer = 1.414**

**Fs.Morgenstern-price = 1.413**

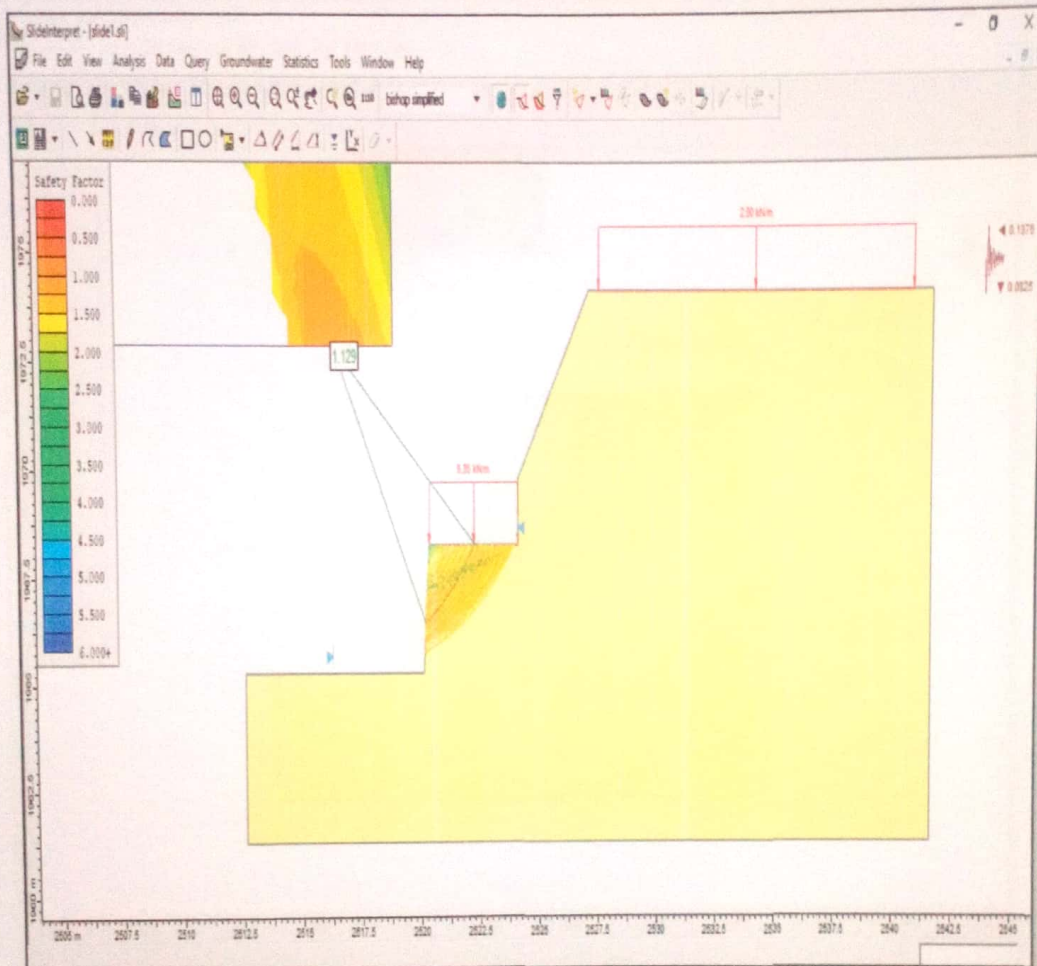
Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones estáticas deben ser el factor de seguridad superior a 1.5.

***Estáticamente el talud se encuentra inestable.***

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

Análisis pseudo- estático "Santa Rosa de la Zona X UCV 239 calle N° 4" los resultados fueron:

Figura 118. Análisis pseudo-estático talud n°1 Zona x UCV 239 calle N° 4



Fuente: Elaboración propia

**Fs.Bishop = 1.129**

**Fs. Spencer = 1.161**

**Fs.Morgenstern-price = 1.161**

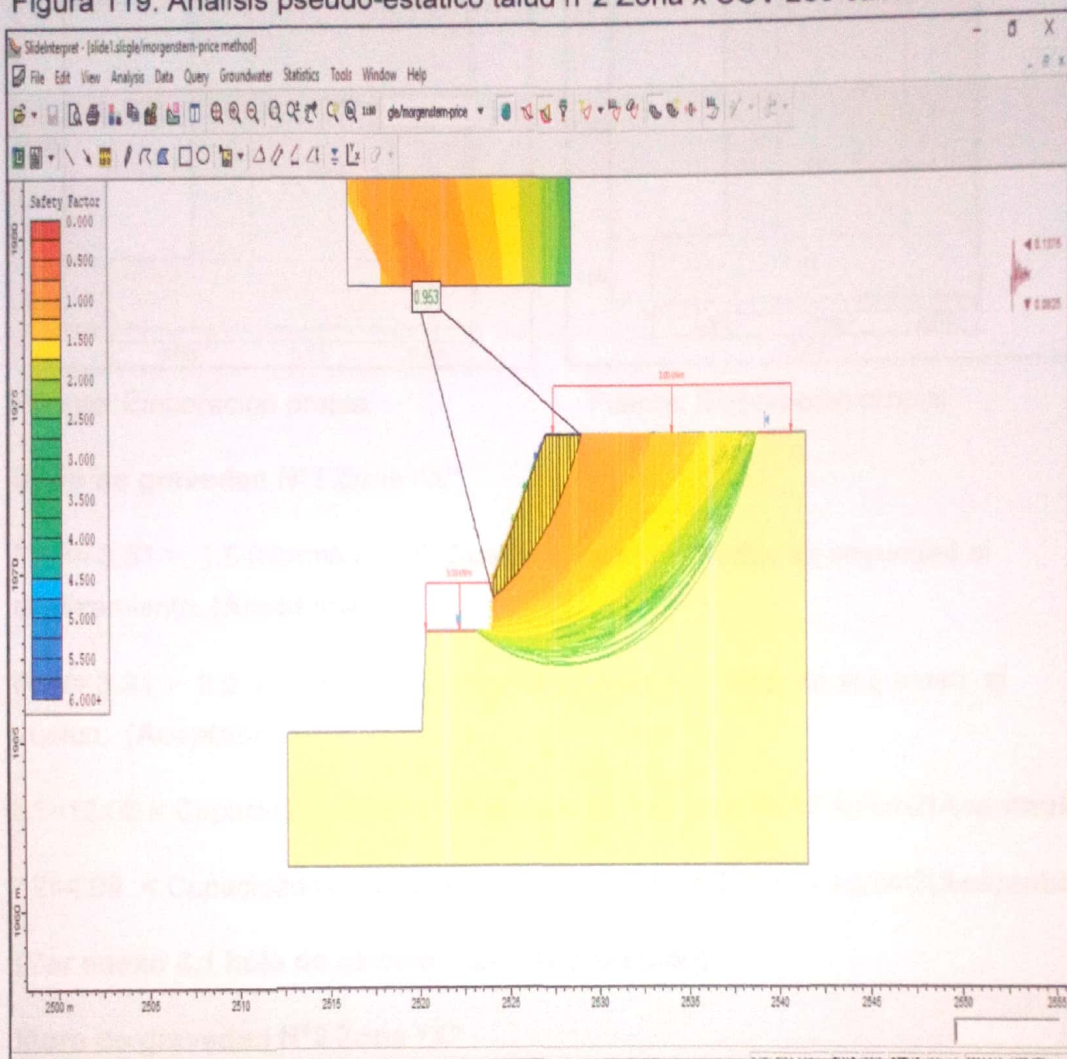
Norma técnica peruana Suelo y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones pseudo -estáticas deben ser superiores a  $Fs = 1.25$

***Estáticamente el talud se encuentra inestable.***



Análisis pseudo- estático "Santa Rosa de la Zona X UCV 239 calle N° 4" los resultados del talud N° 2 fueron:

Figura 119. Análisis pseudo-estático talud n°2 Zona x UCV 239 calle N° 4



Fuente: Elaboración propia

**Fs.Bishop = 0.958**

**Fs. Spencer = 0.980**

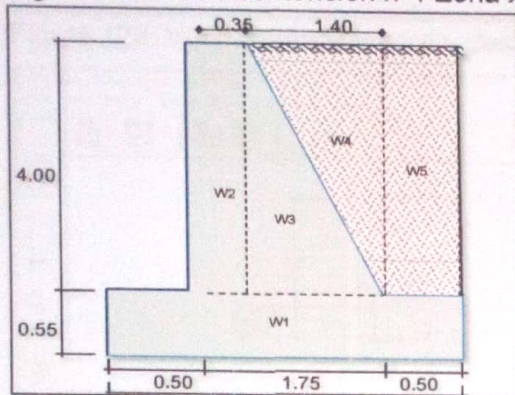
**Fs.Morgenstern-price = 0.953**

Norma técnica peruana Suelos y Cimentaciones E. 0.50 el factor de seguridad en consideraciones pseudo -estáticas deben ser 1.25

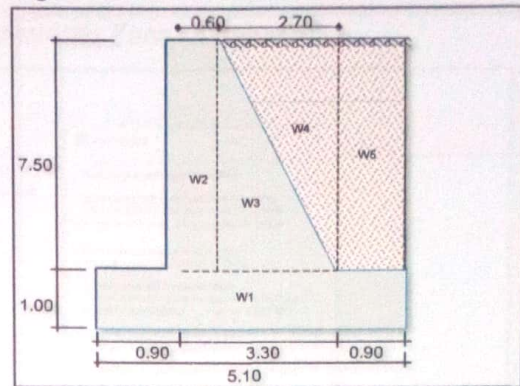
***Estáticamente el talud se encuentra inestable.***

## Diseño de muros de contención de gravedad concreto ciclópeo.

Fig 120. Muro de contención n°1 Zona X Fig121. Muro de contención n°2 Zona X



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

### Muro de gravedad N°1 Zona "X"

FSD= 3.51 > 1.5 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al deslizamiento. **(Aceptable)**

FSV= 3.91 > 2.0 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al vuelco. **(Aceptable)**

$q_1=12.02 < \text{Capacidad portante del terreno } 31.7 \text{ ton/m}^2 = 3.17 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

$q_2=4.09 < \text{Capacidad portante del terreno } 31.7 \text{ ton/m}^2 = 3.17 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

**(Ver anexo 4.1 hoja de cálculo muro de retención)**

### Muro de gravedad N°2 Zona "X"

FSD= 3.63 > 1.5 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al deslizamiento. **(Aceptable)**

FSV= 4.26 > 2.0 (Norma E0.20) Suelos y Taludes Factor de seguridad al vuelco. **(Aceptable)**

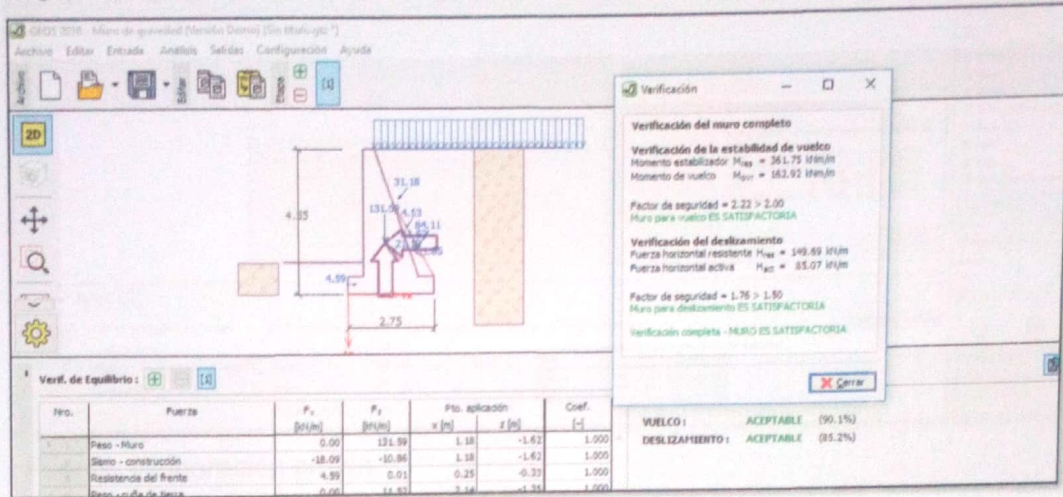
$q_1= 21.76 < \text{Capacidad portante del terreno } 31.7 \text{ ton/m}^2 = 3.17 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

$q_2= 9.02 < \text{Capacidad portante del terreno } 31.7 \text{ ton/m}^2 = 3.17 \text{ kg/cm}^2$  **(Aceptable)**

**(Ver anexo 4.2 hoja de cálculo muro de retención)**

Aplicando el software Geo 5 para el análisis de estabilidad global muro de gravedad N° 1 con análisis de fuerzas sísmicas no dio como resultado:

Figura 122. Verificaciones vuelco y deslizamiento Zona "x" talud N° 1

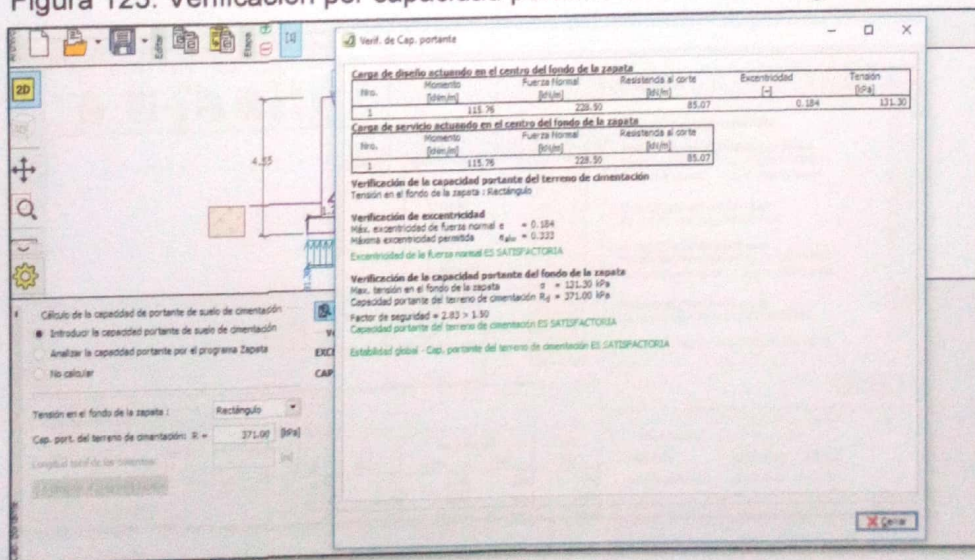


Fuente: Elaboración propia

FSV= 2.22 > 2.00 Muro de contención estable con respecto al vuelco.

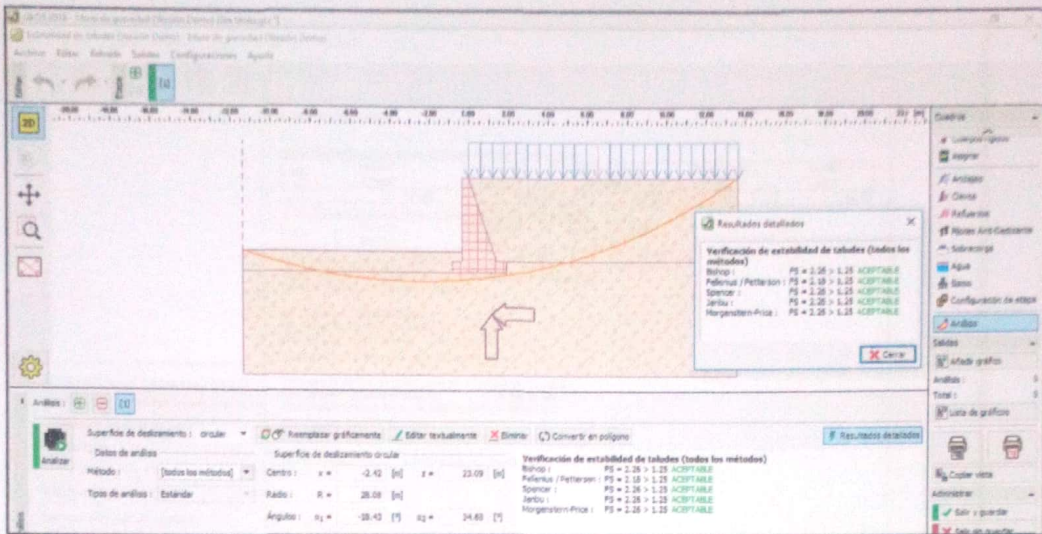
FSD= 1.76 > 1.50 Muro de contención estable con respecto al deslizamiento.

Figura 123. Verificación por capacidad portante Zona "X" muro gravedad N° 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 124. Estabilidad global pseudo- estático Zona "X" muro gravedad N° 1

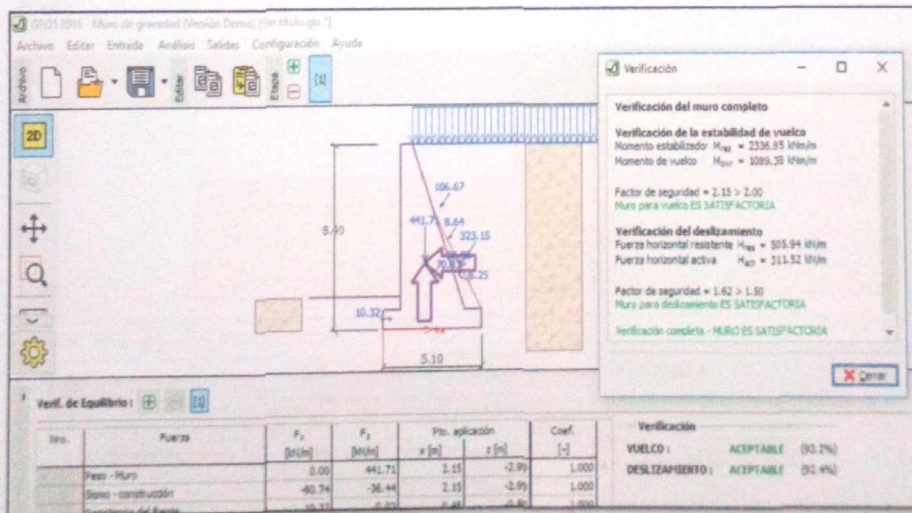


Fuente: Elaboración propia

**$F_s = 2.26 > 1.25$  el talud se encuentra en condiciones estables**

Aplicando el software Geo 5 para el análisis de estabilidad global del muro de gravedad N° 2 y análisis con fuerzas sísmicas no dio como resultado:

Figura 125. Verificaciones vuelco y deslizamiento zona "X" muro N°2

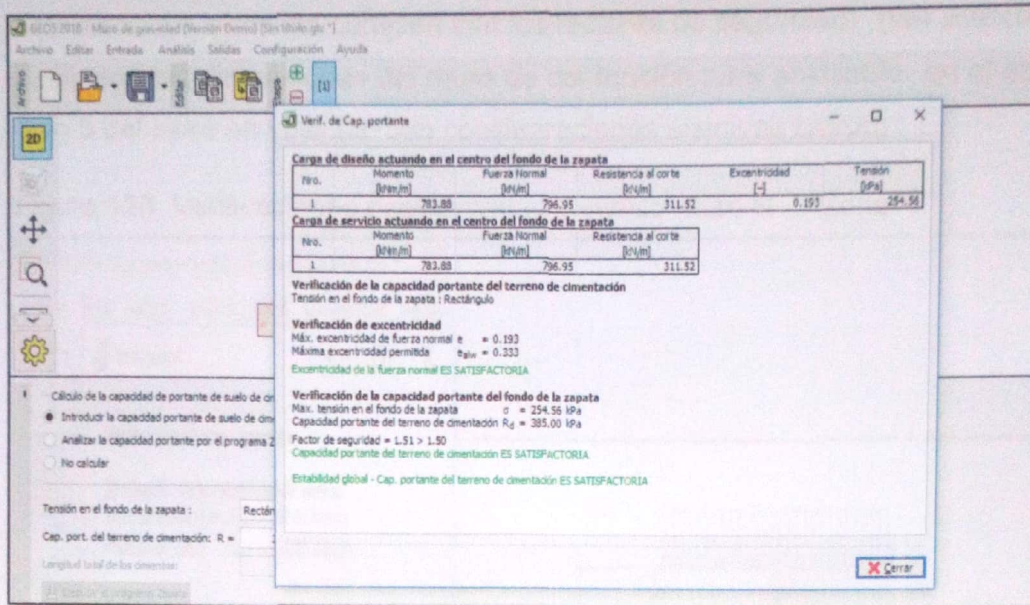


Fuente: Elaboración propia

**$FSV = 2.36 > 2.00$  El muro se encuentra estable en cuanto a vuelco.**

**$FSD = 1.52 > 1.50$  El muro se encuentra estable en cuanto a deslizamiento.**

Figura 126. Software Geo 5 verificación por capacidad portante lote 67 A



Fuente: Elaboración propia

Figura 127. Estabilidad global método muro gravedad N° 2

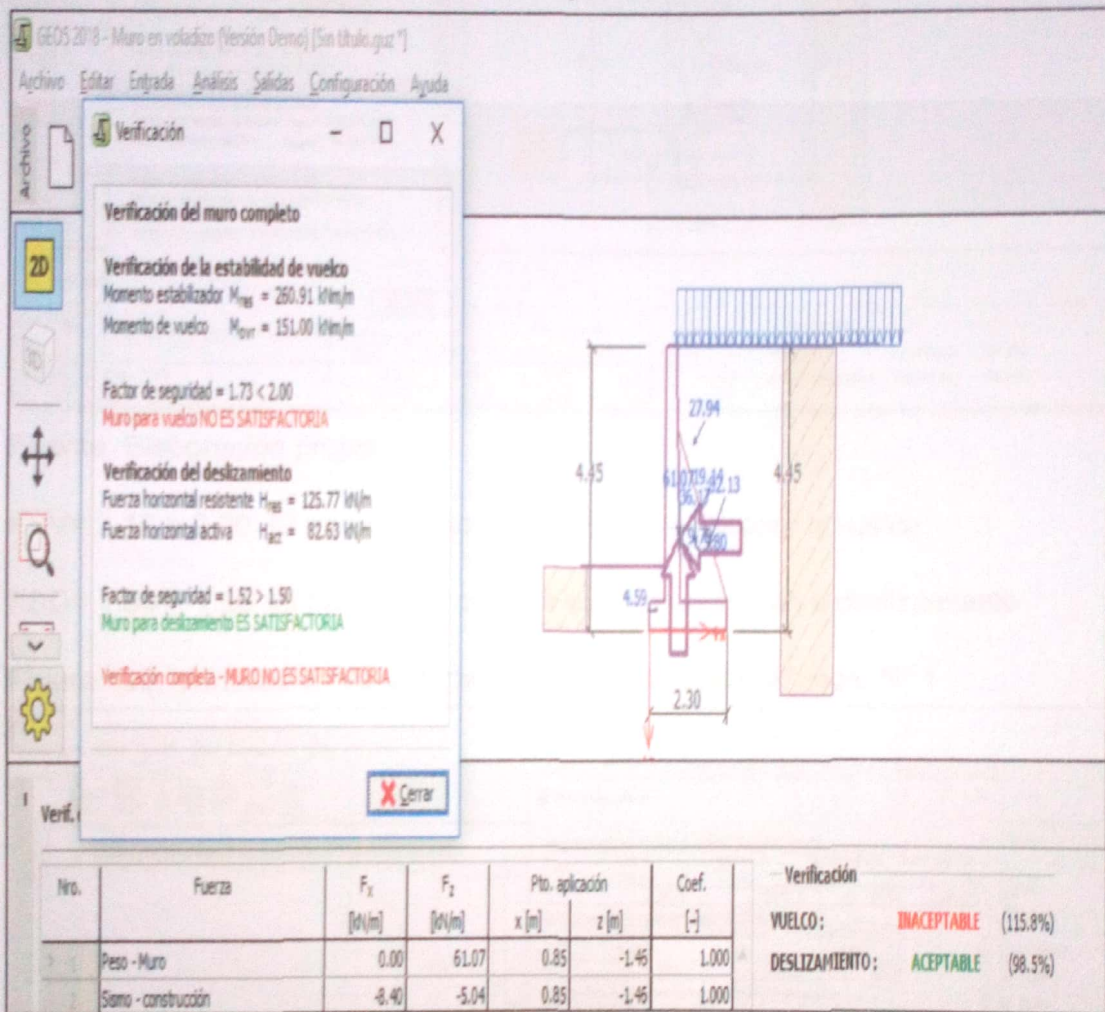


Fuente: Elaboración propia

**$F_s = 2.01 > 1.25$  el talud se encuentra en condiciones estables estáticamente y pseudo - estáticamente.**

Se realizó el diseño de muro de contención de gravedad N° 2 (sin aplicar las aceleraciones sísmicas cumplen con los factores de seguridad) (ver anexo 4.3) y se insertó las dimensiones del muro de contención para analizarlo en el software Geo 5 del muro en voladizo con consideraciones sísmicas fueron:

Figura 128. Verificaciones deslizamiento y vuelco muro N° 1 Zona "X"



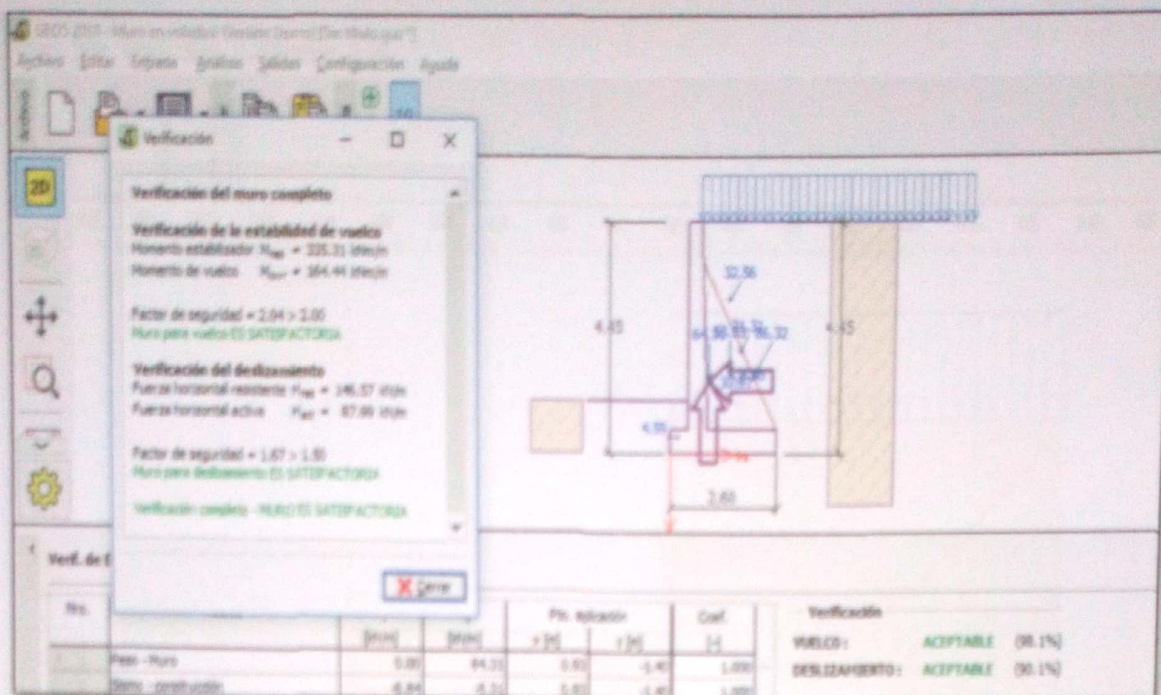
Fuente: Elaboración propia

FSV= 1.73 > 2.00 El muro se encuentra inestable en cuanto a vuelco

FSD= 1.52 > 1.50 El muro se encuentra estable en cuanto a deslizamiento

Como el muro de contención respecto al vuelco se encontraba inestable tenemos que aumentar las dimensiones del muro de contención se aumentó la base 2.60m (se aumentó talón 0.30) para que cumple con las condiciones de vuelco y deslizamiento

Fig 129. Verificaciones deslizamiento y vuelco Zona X muro N° 1 base = 2.60 m

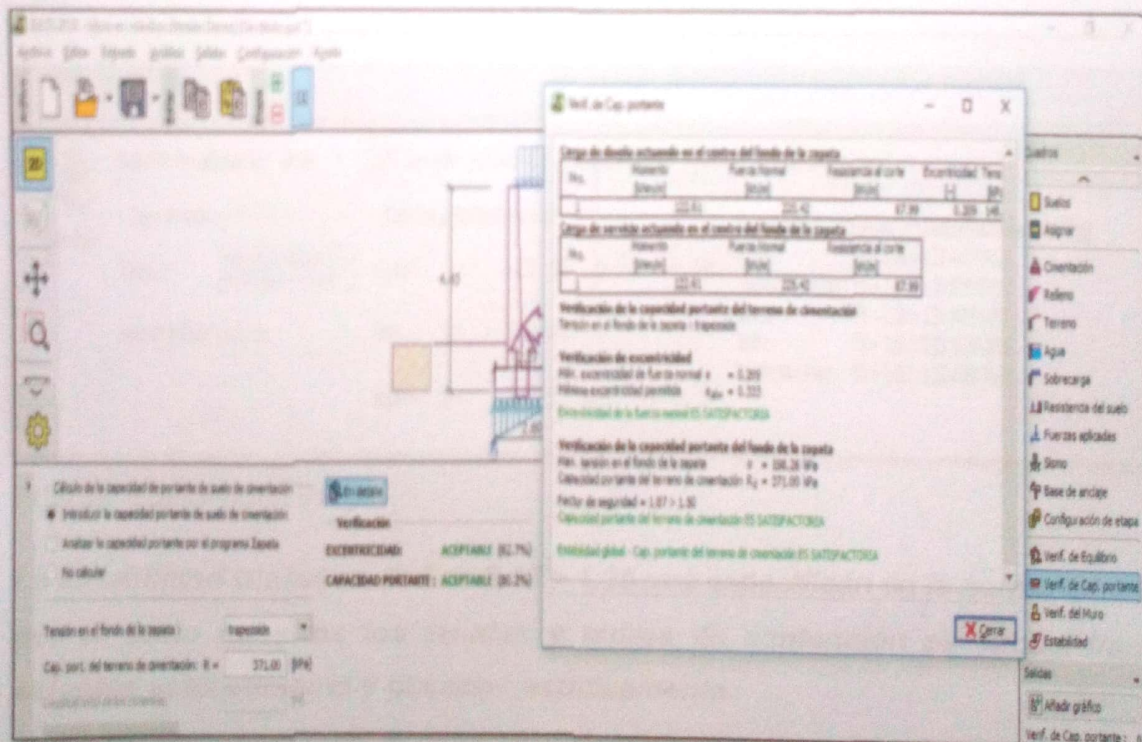


Fuente: Elaboración propia

FSV= 2.15 > 2.00 El muro se encuentra estable en cuanto a vuelco

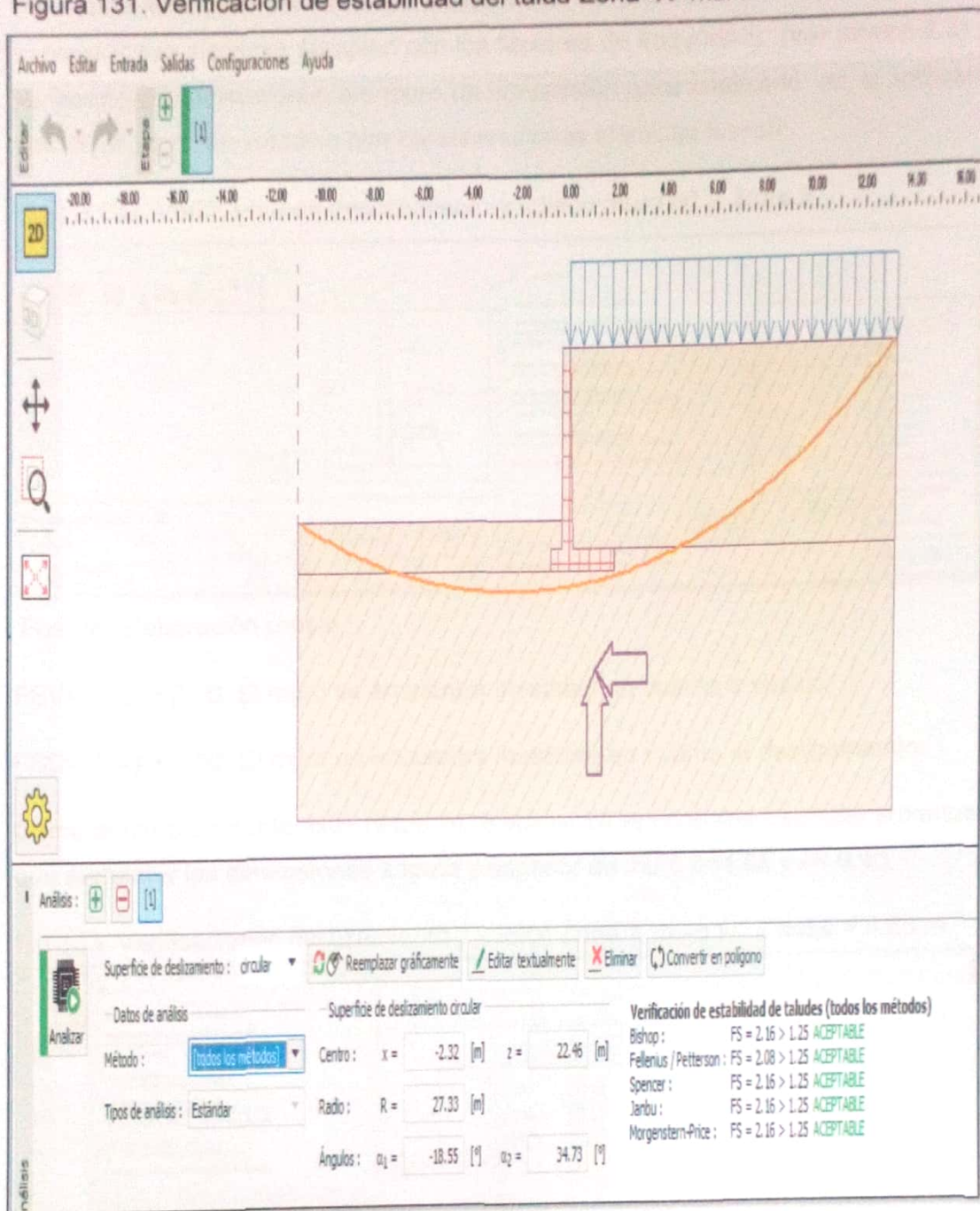
FSD= 1.83 > 1.50 El muro se encuentra estable en cuanto a deslizamiento

Figura 130. Verificación de la capacidad portante Zona "X" muro N° 1



Fuente: Elaboración Propia

Figura 131. Verificación de estabilidad del talud Zona "X" muro N° 1



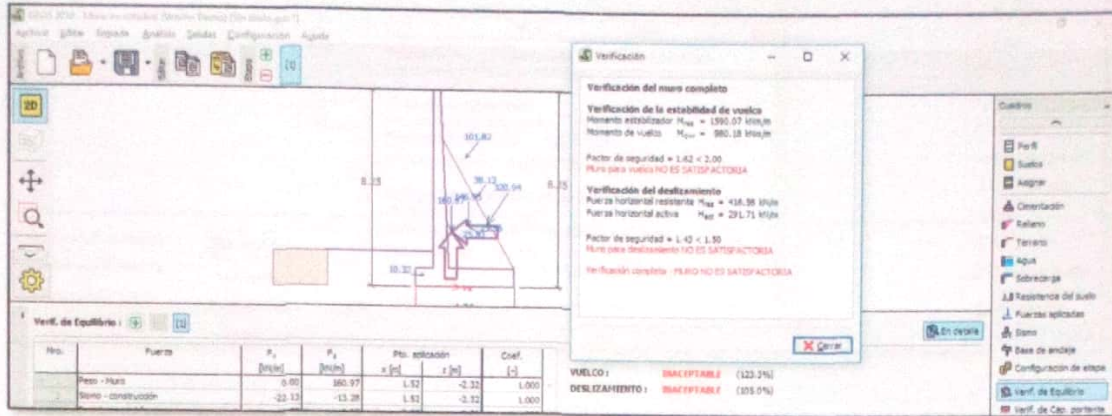
Fuente: Elaboración Propia

**La Estabilidad Global es de  $F_s = 2.16 > 1.25$  que especifican en la norma E0.50 por lo tanto nuestros los taludes y muros de contención se encuentran estables estáticamente y pseudo - estáticamente.**



Se realizó el diseño de muro de contención de gravedad N° 2 (sin aplicar las aceleraciones sísmicas cumplen con los factores de seguridad) (ver anexo 4.3) y se insertó las dimensiones del muro de contención para analizarlo en el software Geo 5 del muro en voladizo con consideraciones sísmicas fueron:

Figura 132. Verificaciones deslizamiento y vuelco muro N° 2 Zona X



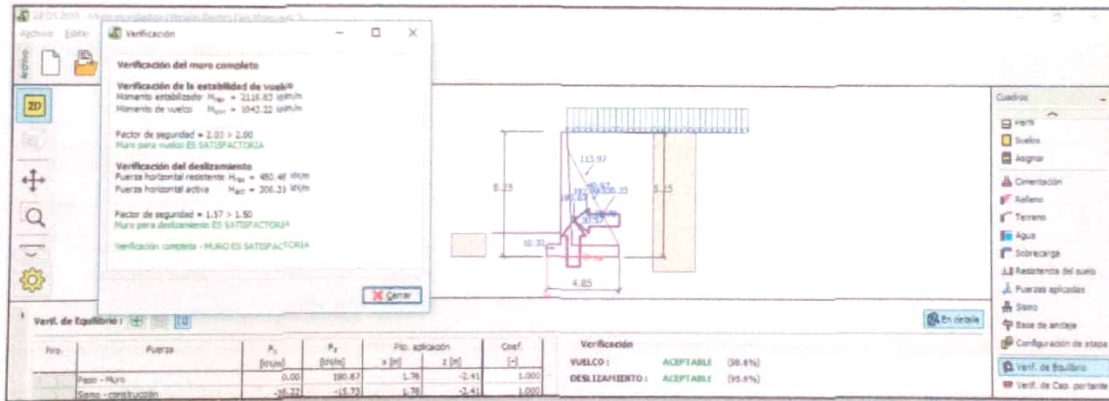
Fuente: Elaboración propia

$FSV = 1.62 > 2.00$  El muro se encuentra inestable en cuanto a vuelco

$FSD = 1.43 > 1.50$  El muro se encuentra inestable en cuanto al deslizamiento

Como el muro de contención respecto al vuelco se encontraba inestable tenemos que aumentar las dimensiones zapata y espesor de muro  $b=4.85$  y  $e=0.40$ .

Fig 133. Verificaciones deslizamiento y vuelco Zona X muro N° 2 base = 4.85 m

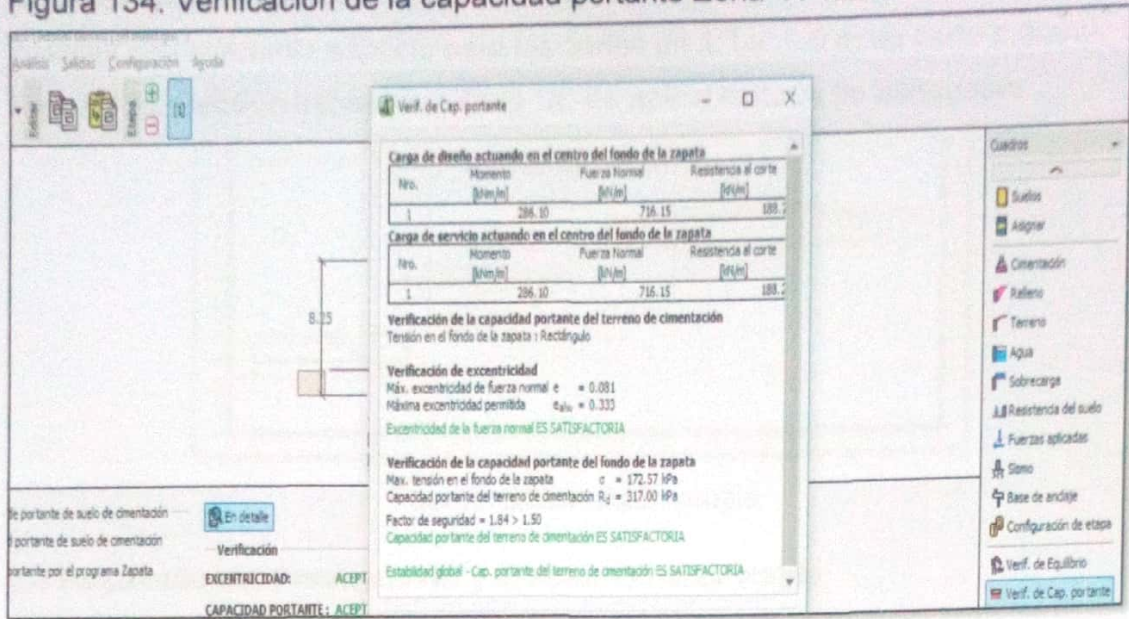


Fuente: Elaboración propia

$FSV = 2.15 > 2.00$  El muro se encuentra estable en cuanto a vuelco

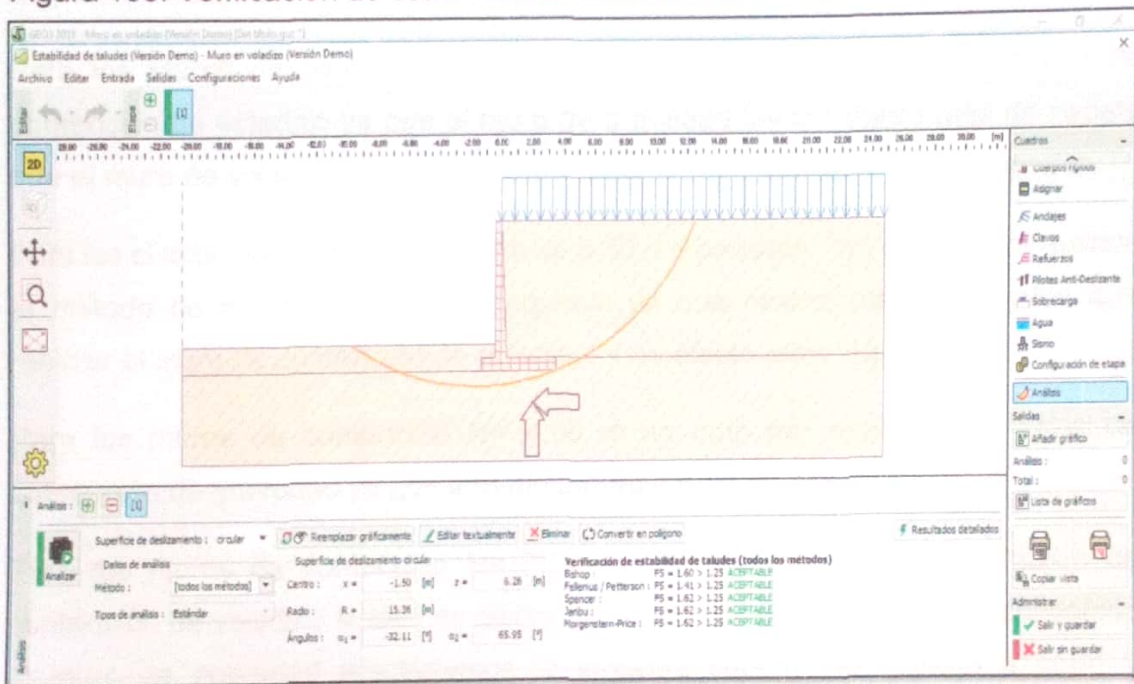
$FSD = 1.83 > 1.50$  El muro se encuentra estable en cuanto a deslizamiento

Figura 134. Verificación de la capacidad portante Zona "X" muro N° 2



Fuente: Elaboración Propia

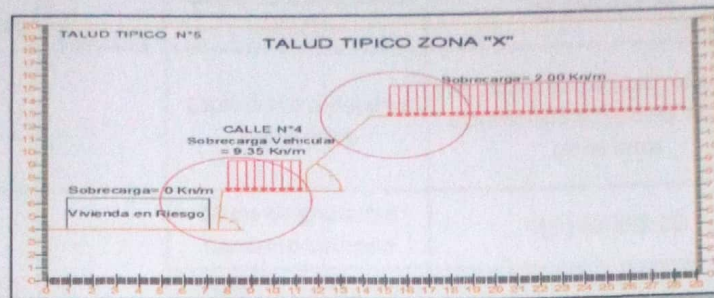
Figura 135. Verificación de estabilidad del talud Zona "X" muro N° 2



Fuente: Elaboración Propia

**La Estabilidad Global es de  $F_s = 1.62 > 1.25$  que especifican en la norma E0.50 por lo tanto nuestros los taludes y muros de contención se encuentran estables estáticamente y pseudo - estáticamente.**

En estos lotes no se puede aplicar el método mediante banquetas ya que no cuentan con suficiente espacio para los cortes de 1:1 y 1.5 m de corte manual.  
 Figura 136. Sección transversal Zona "X" no aplica método de banquetas



Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Resultado del Presupuesto y la solución más viable

Para los Muros de contención  $H = 5.00$  m se optó por realizar la estabilización de talud con los muros de contención de voladizo ya que son mucho más económicos que los muros de voladizo.

Para los Muros de contención  $H = 6.00$  m se optó por realizar los muros de contención de voladizo ya que el muro de gravedad tiene 1 metro más de zapata que el muro de voladizo; realizar el muro de gravedad afectaría al lote superior.

Para los el talud de  $H = 7$  metros (muro de 8.50 m y baqueta 7 m) se optó por realizar el método de estabilización de banquetas ya que mucho más económica que realizar el muro de contención de voladizo, y no afecta lotes superiores.

Para los muros de contención  $H = 4.00$  m se optó por realizar los muros de contención de gravedad ya que son mucho más económicos.

Para los muros de contención  $H = 7.50$  m se optó por realizar los muros de contención de voladizo si bien es cierto son muchos más caros pero; si aplicamos el muro de gravedad afectaríamos la vivienda superior en cuanto a corte y excavación.

| TABLA N° 15                                  |                 |                                       | PRESUPUESTO  | ANEXO   |
|--|-----------------|---------------------------------------|--|---------|
| <b>Muro H= 5.00<br/>m</b>                    | <b>Solución</b> | Muro de gravedad<br>Concreto ciclópeo | <b>S/ 102,055.14</b>   | ANEXO 7 |
|  |                 | Muro de contención<br>voladizo        | <b>S/ 138,312.52</b>   | ANEXO 7 |
|  |                 | Estabilidad mediante<br>banquetas     | No aplica el método no cuenta<br>con espacio suficiente afecta a<br>otros lotes  | -----   |
| <b>Muro H= 6.00<br/>m</b>                    | <b>Solución</b> | Muro de gravedad<br>Concreto ciclópeo | <b>S/ 140,298.33</b>   | ANEXO 7 |
|  |                 | Muro de contención<br>voladizo        | <b>S/ 162,525.92</b>   | ANEXO 7 |
|  |                 | Estabilidad mediante<br>banquetas     | No aplica el método no cuenta<br>con espacio suficiente                          | -----   |
| <b>Muro H= 8.50<br/>m (banqueta<br/>h=7)</b> | <b>Solución</b> | Muro de gravedad<br>Concreto ciclópeo | No aplica el método esta<br>sobredimensionado                                    | -----   |
|  |                 | Muro de contención<br>voladizo        | <b>S/ 240,729.72</b>   | ANEXO 7 |
|  |                 | Estabilidad mediante<br>banquetas     | <b>S/ 19,158.43</b>  | ANEXO 7 |
| <b>Muro H= 4.00<br/>m</b>                    | <b>Solución</b> | Muro de gravedad<br>Concreto ciclópeo | <b>S/ 83,844.70</b>  | ANEXO 7 |
|  |                 | Muro de contención<br>voladizo        | <b>S/ 117,621.09</b>   | ANEXO 7 |
|  |                 | Estabilidad mediante<br>banquetas     | No aplica el método no cuenta<br>con espacio suficiente afecta a<br>otros lotes. | -----   |
| <b>Muro H= 7.50<br/>m</b>                    | <b>Solución</b> | Muro de gravedad<br>Concreto ciclópeo | <b>S/ 181,821.03</b>   | ANEXO 7 |
|  |                 | Muro de contención<br>voladizo        | <b>S/ 197,669.02</b>   | ANEXO 7 |
|  |                 | Estabilidad mediante<br>banquetas     | No aplica el método no cuenta<br>con espacio suficiente afecta a<br>otros lotes  | -----   |

Fuente: Elaboración propia

#### IV.DISCUSIÓN

- A partir de los hallazgos obtenidos en riesgo sísmico donde intervienen peligro sísmico y vulnerabilidad se demuestra de la probabilidad de ocurrencia de un sismo se afirma que en la comunidad de huaycan se encuentran propensos a distintos tipos de deslizamiento y que también a partir de la evaluación de vulnerabilidad se afirma que la comunidad de huaycan se encuentra altamente vulnerable.
- Estos resultados guardan relación con lo que sostiene (Ballon Andres, 2017) que debido al crecimiento población ha ocasionado que los pobladores construyan sus viviendas en las faldas de los cerros y laderas de los ríos encontrándose en un potencial riesgo sísmico.
- El análisis de estabilidad se basa en los cálculos de superficies de falla para secciones de taludes típicos críticos en esta investigación se ha utilizado el método de equilibrio limite donde existes muchas teorías asumiendo superficie de fallas circulares. Existen muchos métodos como son método Fellenius, Spencer, Bishop, Morgenstern Price los cuales se ha utilizado los métodos de Spencer, Bishop y Morgenstern Price porque estos consideran todos las fuerzas que actúan en la dovela.(excepto Bishop el desprecia los esfuerzos por cortante).
- Para el análisis de estabilidad de taludes en donde intervienen análisis estatico,psuedo estático y métodos de estabilización de taludes en donde se tomaron como referencia las condiciones de estabilidad la Norma E 050, capítulo 4 de cimentaciones superficiales donde el factor mínimo estático es de 1.50 y pseudoestático 1.25. Para los taludes investigados los factores de seguridad para el talud típico n°1 de la Zona S se encuentran 2 taludes al cual el primer talud del lote 68 calle 2 el factor de seguridad estático es de 1.52 estable y pseudoestático de 1.04 inestable, prestándose como un talud inestable ante un evento sísmico, para el segundo talud lote 67 A calle 2 el

factor de seguridad estático es de 1.42 y pseudoestático 0.95, prestándose como un talud inestable.

- Para el talud típico n°2 de la Zona S se encuentran 2 taludes al cual el primer talud del lote 66 calle 2 el factor de seguridad estático es de 1.55 estable y pseudoestático de 1.019 inestable, prestándose como un talud inestable ante un evento sísmico, para el segundo talud lote 66 A calle 2 el factor de seguridad estático es de 1.306 y pseudoestático 0.769, prestándose como un talud inestable.
- Para el talud típico n°3 Santa Rosa de la zona “S” en este talud típico solo hay un talud el cual es el lote 66-E calle 2 el factor de seguridad estático es de 1.60 estable y pseudoestático 0.984 inestable, prestándose como un talud inestable ante un evento sísmico.
- Para el talud típico n°4 y n° 5 zona “X” U.C.V 239 se encuentran 2 taludes el primer talud del lote tal el factor de seguridad estático es de 1.716 estable y pseudoestático 1.161 inestable, prestándose un talud inestable ante un evento sísmico, para el segundo talud el factor de seguridad estático es de 1.413 y pseudoestático 0.95, prestándose como un talud inestable.
- Estos resultados obtenidos por el software Slide nos da que los taludes se encuentran por debajo de la norma estando propensos a deslizamiento y fallas de los taludes.
- En cuanto a los métodos de estabilización de taludes se aplicaron muros de gravedad de concreto ciclópeo, muro de contención de voladizo y estabilización mediante banquetas; en este caso se utilizara los muros de contención de Santa Rosa de la zona “S” como es el muro de voladizo de la calle 2 del lote 67 A, muro de gravedad del lote 66 y muro de voladizo del lote 66A al aplicar las aceleraciones sísmicas en el software geo 5 se tuvo que aumentar las dimensiones del muro de contención para cumplir con los factores de seguridad de 2.00 en cuanto a vuelco y 1.5 deslizamiento.

- Para los muros de contención de la Zona “X” U.C.V 239 calle 4 al aplicar las aceleraciones sísmicas necesitaron aumentar sus dimensiones el muro de voladizo del lote 27 y 29 y el muro de voladizo del lote 53 y 51.
- Pero en lo que no concuerda es el estudio del autor (Herrera Jimmy,2009) en donde el autor afirma que los factores de vuelco y deslizamiento se tomaran de acuerdo a la obra de acuerdo a la seguridad que se le quiera dar.
- Lo cual al tomar mayores valores a lo que especifican las normas se estaría sobredimensionando los muros de contención ya que estos factores de vuelco y deslizamiento están para dar la seguridad que el muro no va fallar.
- Se comparte la idea de (Ballon Andres, 2017) en donde concluye lo siguiente: “El sismo influye en el diseño de los muros, ocasionando un mayor dimensionamiento para que así puede cumplir con las verificaciones de estabilidad de contención”
- Pero no se comparte la misma idea con (Alvarado Alexis, 2014) en donde concluye lo siguiente: “La vegetalización de la costa verde y estabilización mediante geo sintéticos”
- Lo cual para el presente estudio no se puede utilizar el método de vegetalización ya que el suelo es roca dura y al realizar las inyecciones de las plantas rebotaría y sería un gasto innecesario, y al aplicar los geo sintéticos quitaría espacio a los lotes ya que los tramos son demasiados cortos para poder aplicar ese método.
- Después de realizar análisis de los taludes en condiciones estáticas y pseudoestáticas se realizó un análisis a nivel global en donde todos los taludes típicos han superado el factor de seguridad de 1.25 dando la seguridad que el talud no va fallar y así evitar pérdidas económicas, daños

estructurales y sobre todo pérdidas humanas, también luego de hacer comparaciones económicas, procesos constructivos se eligió para cara talud típico método de estabilización lo cual son los siguientes: taludes típicos zona "S" como los lotes 68 y 66 Muro de gravedad concreto ciclópeo  $h = 5.00$  m, para el talud típico como los lotes 67-A y 66-A muro de contención de voladizo  $h = 6.00$  m, talud típico como el lote 66-E estabilización mediante banquetas 1:1 y ancho de 1.50 m, para los taludes típicos de la zona "X" como los lotes 27 y 29 muro de gravedad de concreto ciclópeo  $h = 4.00$  m, para el talud típico como los lotes 53 y 51 muro de voladizo.

- Con respecto a la estabilidad global de los taludes guarda relación con (Alvarado Alexis, 2014) afirmar que al elaborar estudios a nivel global y local para la estabilización del talud permitirá evitar accidentes y aumentar la mejor calidad de vida de la población.
- Se comparte la idea del autor (Pacheco Alejandro, 2006) donde el autor concluye lo siguiente: "Para el problema de inestabilidad de los taludes después de realizar comparaciones económicas, ambientales y procesos constructivos se eligió entre todos los muros de contención". Pero también hay zonas donde se puede aplicar el método estabilización de taludes mediante banquetas como es el caso del talud típico N° 3 donde se cuenta con suficiente espacio para aplicar este método y es sumamente económico.
- También se comparte la idea de (Rivera Yandri, 2009) donde el autor afirma que cuando enfrentamos cualquier obra de estabilización y diseñamos las estructuras de contención, deben ser considerados tres factores seguridad funcionalidad y la economía.



## V.CONCLUSIONES

1. Por medio de la evaluación del riesgo sísmico se llega a la conclusión que las zonas “S” y “X” de Huaycán gran parte de las viviendas se encuentran propensas a acontecimientos sísmicos generando que los taludes originen deslizamientos, derrumbes y caída de rocas de los taludes generando pérdidas humanas así como también la comunidad de Huaycán se encuentran altamente vulnerables tanto en la zona “S” como en la zona “X”.
2. Luego de haber analizado mediante la ficha de Evaluación de vulnerabilidades donde se analiza como la vulnerabilidad influye en la estabilidad de los taludes y se llega a concluir que las comunidades de las zonas S y X se encuentra altamente vulnerables.
3. La comunidad Urbana autogestionaria de Huaycan zona s y x no solo se encuentran altamente vulnerables, por medio del análisis probabilístico se llegó a determinar que también se encuentran ante en un peligro sísmico alto, debido a que se encuentra a una probabilidad de ocurrencia de sismos de 6 y 7 grados. Del resultado de las fichas del inventario de taludes críticos y mediante el análisis del método de equilibrio límite del software Slide estabilidad de taludes análisis estático y pseudoestático se llega a la conclusión que los taludes Zona “S” y “X” se encuentran en estado crítico.
4. Por medio del software Geo 5 y Slide se efectuaron los métodos de estabilidad de taludes los cuales mediante comparaciones económicas y procesos constructivos se utilizarán para el talud típico n°1 y n°2, para ambos casos un muro de gravedad concreto ciclópeo y un muro contención de voladizo, talud típico n°3 estabilidad mediante banquetas, talud típico n°4 y n°5, para ambos casos un muro de contención de gravedad y un muro de contención de voladizo, se llega la conclusión que los taludes analizados se encuentran estables, los factores de seguridad estáticamente superan el mínimo que estable la norma de 1.50 y pseudoestáticas también superan un mínimo de 1.25 y el caso de muros de contención también superan los mínimos requeridos por la norma de 2 de vuelco y 1.5 de deslizamiento.

## VI.RECOMENDACIONES

- Se debe organizar y crear un equipo para implementar la prevención y mitigación contra los desastres que puede ocasionar un acontecimiento sísmico, esta implementación debe ser para toda la comunidad de Huaycán, con la finalidad de reducir los riesgos sísmicos que existen en la actualidad y así evitar pérdidas humanas y perdidas económicas, para así lograr una mejor calidad de vida a los pobladores.
- Para la evaluación de estabilidad de taludes ha sido calculado con carga de vivienda de 1 piso, estas cargas pueden varias en el futuro ya que muchas viviendas se construirán a 2 o 3 pisos dependiendo la cantidad de niveles que requieran los propietarios, es por ello que se recomienda volver a realizar un análisis de estabilidad considerando las nuevas cargas.
- Se recomienda ser muy cuidado con los ensayos de estudios de mecánica de suelos que se solicitan o se elaboren en los laboratorios de mecánica de suelos ya que los taludes analizados ha sido tomados lo valores del ángulo de fricción y cohesión en su condición pico del ensayo de corte directo se tomó estos valores ya que los taludes aún no han fallado y en el caso que los taludes hubieran fallado se tomaría la condición residual solicitando a los especialistas del laboratorio de mecánica de suelos dar los valores del ángulo de fricción y cohesión en la condición residual.
- Dar uso de los criterios para dar la solución más viable tanto económicamente y procesos constructivos frente a los distintos tipos de soluciones de estabilidad para garantizar que el proyecto sea de calidad.

#### IV. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.

ALONSO, COROMINAS Y HURLIMANN, M. *VIII Simposio Nacional Sobre Taludes y Laderas Inestables*. Barcelona: Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria, 2013. 495 pp.

ISBN: 978-84-941407-2-3

ALVARADO Y CORNEJO, Alfonso. *Estabilización de taludes en la Costa verde-Callao Tramo. Av. Santa Rosa- Jr. Viru. (1.3 km)*. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014. 160 pp.

BALLON Y ECHENIQUE, Francisco. *Análisis de Estabilidad de Muros de Contención de Acuerdo a las Zonas sísmicas Del Perú*. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2017. 96 pp.

BEHAR, Daniel. *Metodología de la Investigación*. S.L: Editorial Shalom, 2008. 94pp.

ISBN: 978-959-212-783-7

BORJA, Manuel. *Metodología de la investigación científica* [en línea] Chiclayo 2012 [Fecha de consulta 08 de Octubre 2017]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>

CHÁVEZ, Ángel. *Incidencia del agua en los procesos de inestabilidad de taludes en el centro y norte de la ciudad de Guayaquil*. Tesis (Ingeniero Civil). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Ciencia de la Tierra, 2015. 153 pp.

COROMINAS, Jordi. *Tipos de Rotura en Laderas y Taludes* [en línea]. [Fecha de consulta 08 de Octubre 2017]. Disponible en: [www2.etcg.upc.edu/asg/Talussos/pdfs/ClasificacionDeslizamientos.pdf](http://www2.etcg.upc.edu/asg/Talussos/pdfs/ClasificacionDeslizamientos.pdf)

FRITZSCHE Y SCHENEIDERBAUER, Stefan. *El libro de la Vulnerabilidad concepto y lineamientos para evaluación estandarizada de la vulnerabilidad*.

Alemania: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, 2017.155 pp.

GASTEIZ, Victoria. *Plan de Emergencia ante el riesgo sísmico de la comunidad autónoma del País Vasco* [en línea] Noviembre 2007. [Fecha de consulta 07 de Octubre 2017]. Disponible en: [http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/planes\\_riesgo\\_quimico/es\\_doc/adjuntos/PE%20RIESGO%20SISMICO.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/planes_riesgo_quimico/es_doc/adjuntos/PE%20RIESGO%20SISMICO.pdf)

GEOTECHNICAL Engineering of Dams Robin Fell [et al.].Gran Bretaña: Editorial A.A Balkema Publishers Leiden, The Netherlands, a member of Taylor & Fracis Group plc, 2005.905pp.

ISBN: 041536440

GINER, José y MOLINA, Sergio. *Sismicidad y Riesgo Sísmico en la C.A.V. España*: Editorial Club Universitario, SF.108 pp.

ISBN:84-8454-134-7

GITZ. *Guía para la Gestión local de riesgo por deslizamientos* [en línea] Marzo 2007. [Fecha de consulta 08 de Octubre 2017]. Disponible en: <http://www.bivica.org/upload/gestion-riesgo-deslizamientos.pdf>

GUSTABO, Herney. *Metodología de diseño y cálculo estructural para muros de contención con contrafuertes en el trasdós, basados en un programa de cómputo*. Tesis (Grado Magister).Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, 2013.76 pp.

HERRERA, Jimmy. *Implementación de una Herramienta para diseño de Muros de Contención con Contrafuertes y de tierra de armada para el laboratorio virtual de Ingeniería Geotécnica*. Tesis (Ingeniero Civil). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ingeniería Civil, 2009.102 pp.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. *Metodología de la investigación* .5ª ed. México: Mc Graw Hill, 2010. 612 pp.

ISBN: 978-607-15-0291-9

JAIME, Suarez. Deslizamientos: *Análisis Geotécnico*. Ed: U. Industrial de Santander: 2009,588 pp.

ISBN: 9789588504032

KUROIWA, HORIUCHI, Julio. *Manual para la reducción de riesgo sísmico de viviendas en el Perú*.1ª.ed. Lima: Biblioteca Nacional del Perú, 2016, 110 pp.

ISBN: 978-1-4020-3608-8

MARLOTE, Norma y CELISEO, Rodrigo. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 2004.220 pp.

ISBN: 970-10-4611-0

MARTÍNEZ R, BARRERA M, Y GÓMEZ, Patricio. *El método pseudoestático de estabilidad en presas: un análisis crítico* [en línea] Abril 2011. [Fecha de consulta 07 de Octubre 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-28132011000100004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-28132011000100004)

OLIVEIRA, Carlos, ROCA, Antoni y GOULA Xavier. Carlos. *Assesing and managing earthquake risk Geo-Scientific and Engineering Knowledge for Earthquake Risk Mitigation: developments, tools., techniques*.Springer:2008,542 pp.

PACHECO, Alejandro. *Estabilidad del talud de la costa ver en la zona del distrito de San Isidro*. Tesis (Ingeniero Civil).Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú, Facultad de Ingeniería y Ciencias, 2006.80 pp.

PEREZ, Alma, MENDEZ, Rosamery, SALDOVAL, Franco. *Investigación Fundamentos y Metodología* .México: Prentice – Hall, 2007.187 pp.

ISBN: 978-970-26-1075-5

RIVERA, Yandri. *Estado del Arte de Ingeniería Geotécnica en Estabilidad de Taludes*. Tesis (Ingeniero Civil).Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ingeniería Civil, 2009.104 pp.

RODRIGUEZ, Alexis. *Análisis y evaluación de riesgos sísmico en líneas vitales. Caso de estudio Bogotá*. Tesis (Maestría en Geomática) Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 2011.152 pp.

SUÁREZ, Jaime. *Deslizamiento y estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales*. Colombia: Instituto de Investigación sobre erosión y deslizamientos, 2002. 540 pp.

SUÁREZ, Jaime. *Análisis Geotécnico*. Colombia: U.Industrial de Santander,2009. 588 pp.

ISBN: 9789588504032

VALDERRAMA, Rufo y GUILLEN, Rafael. *Guía para elaborar la tesis Universitaria Escuela de Posgrado* [ en línea] Octubre 2015. [Fecha de consulta 09 de Octubre 2017]. Disponible en: [andoeducandoperu.com/wordpress/wp-content/.../GUIA-2015-15-October-Vf-30.pdf](http://andoeducandoperu.com/wordpress/wp-content/.../GUIA-2015-15-October-Vf-30.pdf)

# **V. ANEXOS**

# **ANEXO 1**


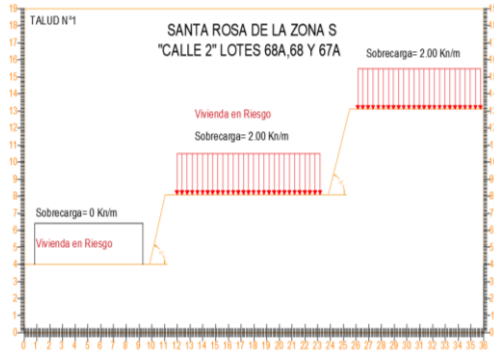






1. Anexo 1 (Matriz de consistencia)

| RIESGO SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA "S" y X" 2018                                       |  |  |                                     |   |  |
|--|--|--|-------------------------------------|---|--|
| Problema   | Objetivos  | Hipotesis  | Variables e Indicadores             |   | Metodologia  |
| problema general   | objetivos general  | Hipotesis general  | variable 1: Riesgo sismico          |   | <b>Tipo de estudio:</b><br>Aplicada<br><br><b>Diseño de Investigacion:</b><br>No experimental<br><br><b>Metodo de Investigacion:</b><br>Descriptivo<br><br><b>Poblacion:</b><br>La poblacion esta conformada por 60 taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan<br><br><b>Muestreo:</b><br>No probabilistico<br><br><b>Muestra:</b><br>La muestra se ha tomado en un total de 7 taludes. |
| ¿Cómo influye el riesgo sismico con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018?         | Determinar los riesgos sismicos con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018                 | La estabilidad de taludes de la comunidad autogestionaria de Huaycan tiene un potencial riesgo sismico debido a la vulnerabilidad y peligro sismico Zona "S" y X" 2018   | Dimensiones                         | Indicadores   |  |
|  |  |  | Peligro sismico                     | Magnitud sismica<br>Intensidad Sismica<br>Evaluación de Peligrosidad sismica                |  |
|  |  |  | Vulnerabilidad                      | Identificación de Taludes críticos<br>Evaluacion de Vulnerabilidad<br>Vulnerabilidad Global |  |
| Problemas Especificos  | Objetivos especificos  | Hipotesis Especifico   | V2.Estabilidad de taludes           |   |  |
| ¿Cuál el peligro sismico con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018?                | Evaluar el peligro sismico con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de huaycan Zona "S" y X" 2018               | El peligro sismico en la estabilidad de taludes de la comunidad autogestionaria de huaycan se debe a la magnitud, intensidad y su evaluacion de Peligrosidad sismica Zona "S" y X" 2018.   | Peligro sismico                     | Magnitud sismica  |  |
|  |  |  |                                     | Intensidad Sismica  |  |
|  |  |  |                                     | Evaluacion de Peligrosidad sismica  |  |
| ¿Cómo influye la vulnerabilidad sismica con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018? | Analizar como influye la vulnerabilidad con respecto a la estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018. | La estabilidad de taludes de la comunidad autogestionaria de huaycan son sismicamente vulnerables esto se debe a la identificación de Taludes críticos, evaluacion de vulnerabilidad y los resultados de Vulnerabilidad Global Zona "S" y X" 2018.   | Vulnerabilidad                      | Identificación de Taludes críticos  |  |
|  |  |  |                                     | Evaluacion de Vulnerabilidad  |  |
|  |  |  |                                     | Vulnerabilidad Global   |  |
| ¿Es posible realizar el analisis estatico y suerdo - estatico de los taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018?     | Determinar el analisis estatico y seudo estatico en los taludes de la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018                   | Los analisis Estaticos y Seudo-Estaticos en los taludes de la comunidad urbana autogestionaria de huaycan se determino mediante el Metodo de Equilibrio Limite- Slide V 5.0,la aplicación de un Software para el analisis seudo estatico y los coeficientes sismicos para el analisis Seudo estatico Zona "S" y X" 2018. | Analisis Estatico                   | Metodo Equilibrio Limite-Bishop,Morgenstern Price y Spencer                                 |  |
|  |  |  |                                     | Analisis Pseudo-Estatico  | Coeficientes sismicos para el analisis Seudo-Estaticos   |
|  |  |  |                                     |   | Aplicación del Software Slide V 5.0 (analisis seudo-estatico)  |
| ¿De que manera se realizara el metodo de estabilización de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018?               | Determinar el metodo de estabilidad de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona "S" y X" 2018.                                   | Para el metodo de estabilizacion de taludes en la comunidad urbana autogestionaria de huaycan se realizo los diseños muros de contención y estabilizacion mediante banquetas los cuales permitirán la estabilidad del talud Zona "S" y X" 2018.  | Método de Estabilización de Taludes | Muros de gravedad Muros de voladizo Estabilizacion mediante banquetas                       |  |

# **ANEXO 2**

2. Anexos 2 (Instrumento de recolección de datos)

|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  | FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES   | FICHA DE TALUD N°:  | FT-1       |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
|--|--|---|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----|-----|---|-------|------|-----|-----|-----|---|-------|------|-----|
|  |  | FECHA:  | 09/04/2018 |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
|  |  | PAG:  | 1 de 1     |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| PROYECTO:  | "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018"   |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| 1. NATURALEZA DEL TALUD  | NATURALES <input type="text"/><br><br>ARTIFICIALES <input checked="" type="checkbox"/>   |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| 2. PRESENTA FISURAS:   | <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table> | SI  | NO         | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| SI   | NO   |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| <input type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>  |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| 3. PRESENTA ALUDES:  | <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> | SI  | NO         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| SI   | NO   |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| <b>3. Ubicación Santa Rosa de la Zona S Calle 2 Lotes 68A,68 Y 67A Huaycán</b>   |  |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| a) DATOS GEOMETRICOS GEOMETRIA TALUD 1   |  |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>LONGITUD</th> <th>ALTURA</th> <th>Angulo del Talud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(m)</td> <td>(m)</td> <td>°</td> </tr> <tr> <td>13.00</td> <td>4.50</td> <td>73°</td> </tr> <tr> <td>(m)</td> <td>(m)</td> <td>°</td> </tr> <tr> <td>12.00</td> <td>5.00</td> <td>18°</td> </tr> </tbody> </table> |  |   |            | LONGITUD                            | ALTURA                              | Angulo del Talud | (m) | (m) | ° | 13.00 | 4.50 | 73° | (m) | (m) | ° | 12.00 | 5.00 | 18° |
| LONGITUD   | ALTURA   | Angulo del Talud  |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| (m)  | (m)  | °   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| 13.00  | 4.50   | 73°   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| (m)  | (m)  | °   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| 12.00  | 5.00   | 18°   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| <b>4. SECCION DE TALUD DOBLE N° 1:</b>   |  | <b>4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>  |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
|   |  |  |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| <b>4. CARACTERISTICAS DEL TALUD</b>  |  |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| El talud es de tipo artificial ya que se creo mediante cortes y excavaciones , no presenta fisuras pero si presenta aludes ( bloques de roca en el pie de talud)   |  |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
|  |  |   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |
| ASESOR: Raul Heredia Benavides   | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos  | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe   |            |                                     |                                     |                  |     |     |   |       |      |     |     |     |   |       |      |     |

|  |  |                             |   |                                 |          |
|--|--|-----------------------------|---|---------------------------------|----------|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  | FICHA DE INVENTARIO DE TALUDES   | FICHA DE TALUD N°:          | FT-1  |                                 |          |
|  |  | FECHA:                      | 09/04/2018  |                                 |          |
|  |  | PAG:                        | 2 DE 2  |                                 |          |
| PROYECTO:  | "RIESGOS SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA S y X 2018" |                             |   |                                 |          |
| <b>COMPORTAMIENTO DEL TALUD</b>  |  |                             |   |                                 |          |
| 5. DESLIZAMIENTOS  | <input type="text"/>   | ROTACIONALES                | <input type="text"/>  | ROTURA DE TALUD                 |          |
|  |  |                             | <input type="text"/>  | ROTURA DE PIE                   |          |
|  |  |                             | <input type="text"/>  | ROTURA DE BASE                  |          |
|  | <input type="text"/>   | TRANSLACIONALES             | <input type="text"/>  | CUÑA DIRECTA                    |          |
|  |  |                             | <input type="text"/>  | CUÑA INVERSA                    |          |
|  |  |                             | <input type="text"/>  | BLOQUES                         |          |
| 6. DESPRENDIMIENTOS  | <input style="background-color: red;" type="text"/>  | BLOQUES PEQUEÑOS            |   |                                 |          |
|  | <input style="background-color: red;" type="text"/>  | BLOQUES MEDIANOS            |   |                                 |          |
|  | <input type="text"/>   | BLOQUES GRANDES             |   |                                 |          |
| 7. ESTABILIDAD GENERAL:  | EXCELENTE  | BUENA                       | MEDIA   | MALA                            | MUY MALA |
|  |  |                             |   |                                 |          |
| <b>8. REPORTE FOTOGRAFICO</b>  |  |                             | <b>8.1. REPORTE FOTOGRAFICO</b>   |                                 |          |
|   |  |                             |  |                                 |          |
| <b>9. PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS</b>   |  |                             |   |                                 |          |
| <p>EL TALUD TIENE DEFICIENCIAS PRESENTA, ALUDES DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS SE ENCUENTRA SIN NINGUNA MEDIDA DE PROTECCION ES UN RIESGO PARA LOS HABITANTES DEL LUGAR LA ESTABILIDAD GENERAL DEL TALUD ES MALA.</p> |  |                             |   |                                 |          |
| ASESOR: Raul Heredia Benavides   |  | ASESOR: Jhon Tacza Zevallos |   | INVESTIGADOR: Nuñez Mendoza Noe |          |

FICHA 1: Evaluación de Vulnerabilidad Santa rosa de la zona S Lote 68

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Criterios de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|-------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                       | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                       |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                       |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                       | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                       |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                       | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                       |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                       |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                       |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                       | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                       |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                       |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                       | 5       |
|  |                           | Vegatacion Moroderada  | 1                       |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                       |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                       |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por la Via Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con presecia de deslizamiento  | 5                       | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                       |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                       | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                       | 5       |

FICHA 2: Evaluación de Vulnerabilidad Santa rosa de la zona S lote 67 A

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Critérios de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|-------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                       | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                       |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                       |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                       | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                       |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                       | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                       |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                       |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                       |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                       | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                       |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                       |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                       | 5       |
|  |                           | Vegetacion Moraderada  | 1                       |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                       |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                       |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por la Via Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con presecia de deslizamiento  | 5                       | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                       |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                       | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                       | 5       |

FICHA 3 : Evaluación de Vulnerabilidad Santa rosa de la zona S lote 66

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Criterios de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|-------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                       | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                       |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                       |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                       | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                       |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                       | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                       |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                       |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                       |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                       | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                       |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                       |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                       | 5       |
|  |                           | Vegatacion Moraderada  | 1                       |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                       |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                       |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por la Vía Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con preseca de deslizamiento   | 5                       | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                       |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                       | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                       | 5       |

FICHA 4: Evaluación de Vulnerabilidad Santa rosa de la zona S lote 66-A

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Criteriaos de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|--------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                        | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                        |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                        |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                        |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                        |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                        | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                        |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                        |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                        |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                        | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                        |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                        |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                        |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                        | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                        |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                        |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                        | 5       |
|  |                           | Vegatacion Moraderada  | 1                        |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                        |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                        |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por la Vía Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con presecia de deslizamiento  | 5                        | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                        |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                        |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                        |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                        | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                        |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                        |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                        | 5       |



FICHA 5: Evaluación de Vulnerabilidad Santa rosa de la Zona S lote 66-E

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Criteriaos de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|--------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                        | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                        |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                        |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                        |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                        |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                        | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                        |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                        |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                        |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                        | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                        |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                        |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                        |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                        | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                        |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                        |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                        | 5       |
|  |                           | Vegatacion Moraderada  | 1                        |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                        |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                        |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por la Vía Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con presecia de deslizamiento  | 5                        | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                        |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                        |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                        |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                        | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                        |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                        |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                        | 5       |

FICHA 6: Evaluación de Vulnerabilidad Zona X UCV 239 lote 27

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Criterios de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|-------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                       | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                       |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                       |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                       | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                       |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                       | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                       |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                       |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                       |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                       | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                       |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                       |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                       | 5       |
|  |                           | Vegatacion Moraderada  | 1                       |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                       |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                       |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por la Vía Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con presecia de deslizamiento  | 5                       | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                       |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                       | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                       | 5       |

FICHA 7: Evaluación de Vulnerabilidad Zona X UCV 239 lote 53

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Criteriaos de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|--------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                        | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                        |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                        |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                        |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                        |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                        | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                        |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                        |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                        |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                        | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                        |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                        |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                        |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                        | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                        |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                        |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                        | 5       |
|  |                           | Vegatacion Moraderada  | 1                        |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                        |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                        |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por la Vía Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con presecia de deslizamiento  | 5                        | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                        |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                        |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                        |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                        | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                        |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                        |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                        |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                        | 5       |

FICHA 8: Evaluación de Vulnerabilidad Zona X UCV 239 lote 29

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Criterios de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|-------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                       | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                       |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                       |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                       | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                       |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                       | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                       |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                       |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                       |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                       | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                       |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                       |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                       | 5       |
|  |                           | Vegatacion Moraderada  | 1                       |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                       |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                       |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por la Vía Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con presecia de deslizamiento  | 5                       | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                       |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                       | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                       | 5       |

FICHA 9: Evaluación de Vulnerabilidad Zona X UCV 239 lote 51

| Componentes                                  | Variables de Medicion     |  | Criterios de Evaluacion | Puntaje |
|--|---------------------------|--|-------------------------|---------|
| Vulnerabilidad por pendiente                 | Pendiente                 | 0°-3° Muy Plano  | 1                       | 5       |
|  |                           | 3°-7° Plano  | 1                       |         |
|  |                           | 7°-12° Semiondulado  | 1                       |         |
|  |                           | 12°-25° Ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 25°-50° Muy ondulado   | 3                       |         |
|  |                           | 70°-75° Escarpado  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por precipitación             | Precipitación             | Promedio anual < 1.000 mm  | 1                       | 1       |
|  |                           | Promedio anual 1.000 - 1.300mm   | 1                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.300 - 1.600mm   | 3                       |         |
|  |                           | Promedio anual 1.600 - 2.000mm   | 5                       |         |
|  |                           | Promedio anual > 2.000 mm  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Altura de Talud           | Altura del Talud          | 0 a 3 m  | 1                       | 3       |
|  |                           | 3 a 5 m  | 3                       |         |
|  |                           | 5 a 10 m   | 3                       |         |
|  |                           | 10 a 15 m  | 5                       |         |
|  |                           | 15 a 20 m  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad Por Deslizamientos            | Deslizamientos            | Agrietamientos en la corona del talud  | 3                       | 5       |
|  |                           | Agrietamientos y Hundimientos notables   | 3                       |         |
|  |                           | Acumulación de material en el pie de talud   | 5                       |         |
|  |                           | deformacion En forma de gradas   | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion y Uso de Suelo | Vegetacion intensa   | 0                       | 5       |
|  |                           | Vegatacion Moraderada  | 1                       |         |
|  |                           | Cultivos Anuales   | 3                       |         |
|  |                           | Area deforestada   | 5                       |         |
|  |                           | Zona Urbana  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por la Vía Vehicular          | Via Vehicular             | Pavimentada con preseca de deslizamiento   | 5                       | 5       |
|  |                           | Pavimentada Sin presencia de deslizamiento   | 1                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar Con presencia de deslizamientos   | 5                       |         |
|  |                           | Sin Pavimentar no presenta deslizamientos  | 3                       |         |
| Vulnerabilidad de Viviendas                  | Viviendas                 | Viviendas Construidas con ladrillos KK-18 huecos   | 3                       | 5       |
|  |                           | Viviendas Construidas con Ladrillos de adobe y paja  | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas -de Madera   | 5                       |         |
|  |                           | Viviendas - de Plastico-Esterilla  | 5                       |         |
| Vulnerabilidad por Sismo                     | Sismo                     | Resultado del analisis de Probabilidad de ocurrencia de un sismo de la tabla 7 . se considerara para cada los talud puntaje de evaluacion de 5 | 5                       | 5       |

# **ANEXO 3**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS**

| <b>Título de la investigación: "Riesgo sísmico en la estabilidad de taludes de la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona S y X 2018"</b> |                                     |                                    |                               |        |                     |           |                            |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------|---------------------|-----------|----------------------------|
| <b>Apellidos y nombres del investigador: Nuñez Mendoza Noe</b>   |                                     |                                    |                               |        |                     |           |                            |
| <b>Apellidos y nombres del experto:</b>  |                                     |                                    |                               |        |                     |           |                            |
|  |                                     |                                    |                               |        |                     |           |                            |
| ASPECTO POR EVALUAR  |                                     |                                    |                               |        | OPINIÓN DEL EXPERTO |           |                            |
| VARIABLES  | DIMENSIONES                         | INDICADORES                        | ITEM                          | ESCALA | SI CUMPLE           | NO CUMPLE | OBSERACIONES / SUGERENCIAS |
| Riesgo sísmico   | vulnerabilidad                      | Identificación Taludes Críticos    |                               |        |                     |           |                            |
|  |                                     | Evaluación de vulnerabilidad       |                               |        |                     |           |                            |
|  |                                     | Vulnerabilidad Global              |                               |        |                     |           |                            |
|  | Peligro Sísmico                     | Magnitud sísmica                   |                               |        |                     |           |                            |
|  |                                     | Intensidad Sísmica                 |                               |        |                     |           |                            |
|  |                                     | Evaluación de peligrosidad sísmica |                               |        |                     |           |                            |
| Estabilidad de taludes   | Análisis estático                   | Método Equilibrio límite B.M YE.   |                               |        |                     |           |                            |
|  |                                     | Análisis pseudo-es.                | Coefficientes sísmicos        |        |                     |           |                            |
|  |                                     |                                    | Aplicación del software slide |        |                     |           |                            |
|  | Método de estabilización de taludes | Muro de Gravedad                   |                               |        |                     |           |                            |
|  |                                     | Muro de Voladizo                   |                               |        |                     |           |                            |
|  |                                     | Estabilidad con Banquetas          |                               |        |                     |           |                            |
| Firma del experto  |                                     |                                    | Fecha __/ /                   |        |                     |           |                            |

**Nota:** Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS**

|  |                                     |                                    |             |               |                            |                  |                                   |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|-------------|---------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|
| <b>Título de la investigación: "Riesgo sísmico en la estabilidad de taludes de la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona S y X 2018"</b> |                                     |                                    |             |               |                            |                  |                                   |
| <b>Apellidos y nombres del investigador: Nuñez Mendoza Noe</b>   |                                     |                                    |             |               |                            |                  |                                   |
| <b>Apellidos y nombres del experto:</b>  |                                     |                                    |             |               |                            |                  |                                   |
| <b>ASPECTO POR EVALUAR</b>   |                                     |                                    |             |               | <b>OPINIÓN DEL EXPERTO</b> |                  |                                   |
| <b>VARIABLES</b>   | <b>DIMENSIONES</b>                  | <b>INDICADORES</b>                 | <b>ITEM</b> | <b>ESCALA</b> | <b>SI CUMPLE</b>           | <b>NO CUMPLE</b> | <b>OBSERACIONES / SUGERENCIAS</b> |
| Riesgo sísmico   | vulnerabilidad                      | Identificación Taludes Críticos    |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Evaluación de vulnerabilidad       |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Vulnerabilidad Global              |             |               |                            |                  |                                   |
|  | Peligro Sísmico                     | Magnitud sísmica                   |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Intensidad Sísmica                 |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Evaluación de peligrosidad sísmica |             |               |                            |                  |                                   |
|  | Analisis estático                   | Metodo Equilibrio limite B,M YE.   |             |               |                            |                  |                                   |
| Estabilidad de taludes   | Analisis pseudo-es.                 | Coeficientes sísmicos              |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Aplicación del software slide      |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Muro de Gravedad                   |             |               |                            |                  |                                   |
|  | Metodo de estabilización de taludes | Muro de Voladizo                   |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Estabilidad con Banquetas          |             |               |                            |                  |                                   |
| Firma del experto  |                                     |                                    | Fecha __/ / |               |                            |                  |                                   |

**Nota:** Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.



**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS**

|  |                                     |                                    |             |               |                            |                  |                                   |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|-------------|---------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|
| <b>Título de la investigación: "Riesgo sísmico en la estabilidad de taludes de la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan Zona S y X 2018"</b> |                                     |                                    |             |               |                            |                  |                                   |
| <b>Apellidos y nombres del investigador: Nuñez Mendoza Noe</b>   |                                     |                                    |             |               |                            |                  |                                   |
| <b>Apellidos y nombres del experto:</b>  |                                     |                                    |             |               |                            |                  |                                   |
| <b>ASPECTO POR EVALUAR</b>   |                                     |                                    |             |               | <b>OPINIÓN DEL EXPERTO</b> |                  |                                   |
| <b>VARIABLES</b>   | <b>DIMENSIONES</b>                  | <b>INDICADORES</b>                 | <b>ITEM</b> | <b>ESCALA</b> | <b>SI CUMPLE</b>           | <b>NO CUMPLE</b> | <b>OBSERACIONES / SUGERENCIAS</b> |
| Riesgo sísmico   | vulnerabilidad                      | Identificación Taludes Críticos    |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Evaluación de vulnerabilidad       |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Vulnerabilidad Global              |             |               |                            |                  |                                   |
|  | Peligro Sísmico                     | Magnitud sísmica                   |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Intensidad Sísmica                 |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Evaluación de peligrosidad sísmica |             |               |                            |                  |                                   |
|  | Analisis estático                   | Metodo Equilibrio limite B,M YE.   |             |               |                            |                  |                                   |
| Estabilidad de taludes   | Analisis pseudo-es.                 | Coeficientes sísmicos              |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Aplicación del software slide      |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Muro de Gravedad                   |             |               |                            |                  |                                   |
|  | Metodo de estabilización de taludes | Muro de Voladizo                   |             |               |                            |                  |                                   |
|  |                                     | Estabilidad con Banquetas          |             |               |                            |                  |                                   |
| Firma del experto  |                                     |                                    | Fecha __/ / |               |                            |                  |                                   |

**Nota:** Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

# **ANEXO 4**

# **ANEXO 5**

INFORME TECNICO DE SUELOS CON  
FINES DE CIMENTACION



189

PROYECTO:

"CREACION DE MURO DE CONTENCION EN EL PASAJE JESUS DE NAZARET ENTRE LOS PASAJES SEÑOR DE LUREN Y VIRGEN DE GUADALUPE EN LA AMPLIACION UCV 238-B LA QUEBRADITA ZONA X - HUAYCAN, ZONA 06 SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA"



SOLICITANTE:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE

UBICACIÓN

DISTRITO : ATE  
PROVINCIA : LIMA  
DEPARTAMENTO : LIMA

EJECUTADO:

LABORTEC E.I.R.L.

TECNICO ESPECIALISTA:

ELIO AUGUSTO SAAVEDRA CABRERA

ABRIL DEL 2015



*[Handwritten signature]*  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

De los ensayos de laboratorio se obtuvieron los siguientes parámetros y considerando los criterios de falla local:

- o Peso volumétrico seco ( $\gamma$ ) = 1.885 g/cm<sup>3</sup> 169
- o Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 39.8°
- o Cohesión (c) = 0.09 Kg./cm<sup>2</sup>
- o Factor de seguridad (Fs) = 2.5
- o Largo (L) = 5.00m
- o Ancho (B) = 1.20m
- o Factores de carga adimensionales:

$$\begin{aligned} N_c &= 28.051 \\ N_q &= 16.656 \\ N_y &= 15.754 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_h &= \frac{79.35}{3} \text{ Tn/m}^2 \\ Q_d &= 30.82 \text{ Tn/m}^2 \\ Q_d &= 3.17 \text{ Kg/cm}^2 \\ Q_{adm} &= 3.17 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$



**RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION**

Tipo de Cimentación:

Zapatas Rectangulares.

Estrato de Apoyo de la Cimentación:

Suelo Rocoso.

Parámetros de diseño:

---


$$\begin{aligned} D_f &= 1.50 \text{ m.} \\ Q_{adm.} &= 3.17 \text{ Kg. /cm}^2 \\ F.S. &= 2.5 \end{aligned}$$


---



LABORTEC  
LABORATORIO TÉCNICO  
ESPECIALIZADO DE SUELO  
CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Cesar Augusto Argandoña Mendez  
C.I.P. 80554

JULIO CESAR MUÑOZ RABANAVAL  
ING. CIVIL  
Ing. Colegio de Ingenieros No. 134698



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO  
ESPECIALIZADO DE SUELO  
CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA DE  
OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS DE  
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

164

**REGISTRO DE SONDAJE**

PROYECTO : CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL PASAJE JESUS DE NAZARET ENTRE LOS PASAJES SEÑOR DE LUREN Y VIRGEN DE GUADALUPE EN LA AMPLIACION UCV 238-B LA QUEBRADITA ZONA X - HUAYCAN, ZONA 06 SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA

SOLICITADO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE

UBICACIÓN : ZONA 06, SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

TÉCNICO : ELIO SAAVEDRA CABRERA CALICATA N° : C - 01

PROF. (m) : 0,00-0,35 NIVEL FREÁTICO : no se halló FECHA : ABRIL DEL 2015

| PROF. (m) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN                | SUCS | SIMBOLOGÍA |
|-----------|---------|----------------------------|------|------------|
| 0.00      |         | Relleno/Suelo disturbado   | PT   |            |
| 0.06      |         |                            |      |            |
| 0.12      |         |                            |      |            |
| 0.18      |         |                            |      |            |
| 0.24      |         |                            |      |            |
| 0.30      |         |                            |      |            |
| 0.36      |         | Macizo Rocoso Sedimentario |      |            |
| 0.42      |         |                            |      |            |
| 0.48      |         |                            |      |            |
| 0.54      |         |                            |      |            |
| 0.60      |         |                            |      |            |
| 0.66      |         |                            |      |            |
| 0.72      |         |                            |      |            |
| 0.78      |         |                            |      |            |
| 0.84      |         |                            |      |            |
| 0.90      |         |                            |      |            |
| 0.96      |         |                            |      |            |
| 1.02      |         |                            |      |            |
| 1.08      |         |                            |      |            |
| 1.14      |         |                            |      |            |
| 1.20      |         |                            |      |            |



MUNDO CESAR MUÑOZ RABANAL  
ING. CIVIL  
Colegio de Ingenieros No 114599

201

# INFORME TECNICO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION



## PROYECTO:

“CREACION DE MURO DE CONTENCION EN LA CALLE 2 ENTRE EL PASAJE 14 Y EL PASAJE 10 DE LA UGV 217 F- ZONA S, HUAYCAN, ZONA 06, SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA”

## SOLICITANTE:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE

## UBICACIÓN

DISTRITO : ATE  
PROVINCIA : LIMA  
DEPARTAMENTO : LIMA



## EJECUTADO:

LABORTEC E.I.R.L.

## TECNICO ESPECIALISTA:

ELIO AUGUSTO SAAVEDRA CABRERA

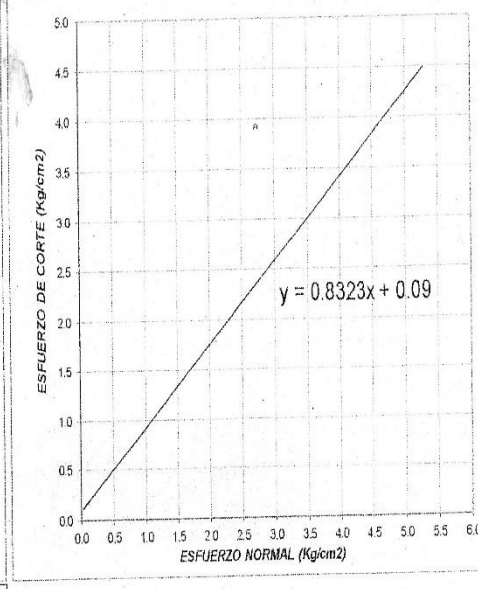
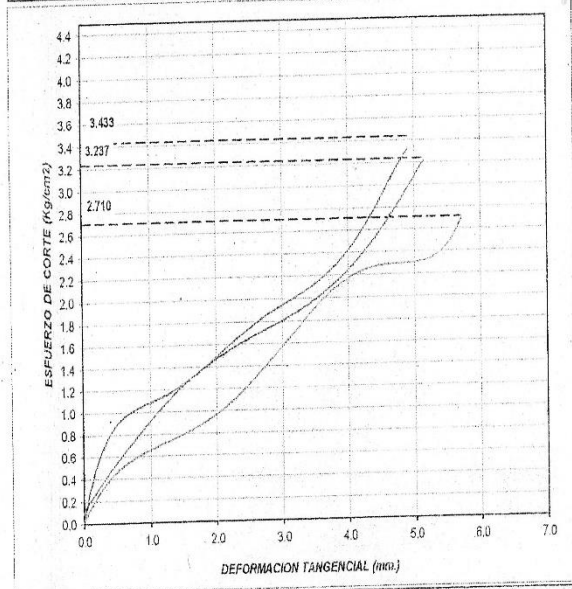
ABRIL DEL 2015



Ing. CIP. ALVA ORTEGA SAMUEL ESTEBAN  
ING. CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros N° 140515

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN ROCAS (ASTM D 5607)

| PROYECTO :   |                                | CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES |               |                         |                |                                  |                                       |       |     |
|--|--------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|-----|
| CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN EL PASAJE JESUS DE NAZARET ENTRE LOS PASAJES SEÑOR DE LUREN Y VIRGEN DE GUADALUPE EN LA AMPLIACION UCY 238-B LA QUEBRADITA ZONA X - HUAYCAN, ZONA 05 SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA. |                                | MUESTRA N°                         | DIÁMETRO (cm) | ÁREA (cm <sup>2</sup> ) | CONT. HUM. (%) | DENS. SECA (gr/cm <sup>3</sup> ) | ESFUERZO NORMAL (Kg/cm <sup>2</sup> ) |       |     |
| UBICACIÓN :  | DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA  | ENSAYO N° :                        | 01            | 01                      | 6.1            | 31.27                            | 4.0                                   | 2.001 | 0.5 |
| SOLICITADO :   | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE | TÉCNICO :                          | JCPCH         | 02                      | 6.1            | 31.27                            | 4.0                                   | 2.036 | 1.0 |
| CODIGO :   | 311759                         | FECHA :                            | ABRIL DE 2015 | 03                      | 6.1            | 31.27                            | 4.0                                   | 2.085 | 2.0 |



| RESULTADOS DE ENSAYOS          |      |                        |      |
|--------------------------------|------|------------------------|------|
| COHESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> ) | 0.09 | ÁNGULO DE FRICCIÓN (°) | 39.8 |

JULIO GARCIA MUNOZ RAESUNAL  
Calle de Independencia N° 1349



LABORTEC  
C.I.P. 90554  
153



176



EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO : CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE 2 ENTRE EL PASAJE 14 Y EL PASAJE 10 DE LA UCV 217 F- ZONA S, HUAYCAN, ZONA 06, SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA

SOLICITADO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE

UBICACIÓN : ZONA 06, SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

TÉCNICO : ELIO SAAVEDRA CABRERA CALICATA N° : C - 01

PROF. (m) : 0,00-0,30 NIVEL FREÁTICO : no se halló FECHA : ABRIL DEL 2015

| PROF. (m) | MUESTRA | DESCRIPCIÓN                | SUCS | SIMBOLOGÍA |
|-----------|---------|----------------------------|------|------------|
| 0.00      |         | Relleno/Suelo disturbado   | PT   |            |
| 0.09      |         |                            |      |            |
| 0.17      |         |                            |      |            |
| 0.26      |         |                            |      |            |
| 0.34      |         | Macizo Rocoso Sedimentario |      |            |
| 0.43      |         |                            |      |            |
| 0.51      |         |                            |      |            |
| 0.60      |         |                            |      |            |
| 0.68      |         |                            |      |            |
| 0.77      |         |                            |      |            |
| 0.85      |         |                            |      |            |
| 0.94      |         |                            |      |            |
| 1.02      |         |                            |      |            |
| 1.11      |         |                            |      |            |
| 1.19      |         |                            |      |            |
| 1.28      |         |                            |      |            |
| 1.36      |         |                            |      |            |
| 1.45      |         |                            |      |            |
| 1.53      |         |                            |      |            |
| 1.62      |         |                            |      |            |
| 1.70      |         |                            |      |            |



*Elio Saavedra Cabrera*  
 Elio Saavedra Cabrera  
 G.I.P. 66554

*Alva Ortega Samuel Esteban*  
 Ing. Alva Ortega Samuel Esteban  
 G.I.P. 66554

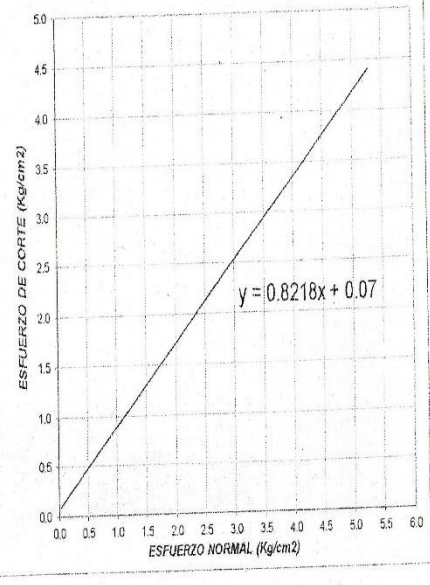
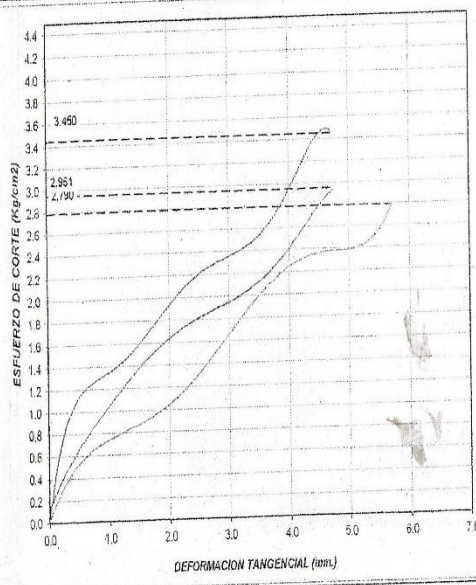
*Alva Ortega Samuel Esteban*  
 Ing. CIV-ALVA ORTEGA SAMUEL ESTEBAN  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 140516



EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACION Y ENSAYOS DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN ROCAS**  
(ASTM D 5607)


|              |   |             |                                    |            |               |                         |                |                                 |                                       |
|--------------|---|-------------|------------------------------------|------------|---------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| PROYECTO :   | CREACION DE MURO DE CONTENCION EN LA CALLE 2 ENTRE EL PASAJE 14 Y EL PASAJE 10 DE LA UCY 217 F-ZONA S, HUAYCAN, ZONA 06, SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA |             | CARACTERISTICAS DE LOS ESPECIMENES |            |               |                         |                |                                 |                                       |
| UBICACION :  | DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA   | ENSAYO N° : | 01                                 | MUESTRA N° | DIAMETRO (cm) | ÁREA (cm <sup>2</sup> ) | CONT. HUM. (%) | DENS. SECA (g/cm <sup>3</sup> ) | ESFUERZO NORMAL (Kg/cm <sup>2</sup> ) |
| SOLICITADO : | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE  | TÉCNICO :   | JCFCH                              | 01         | 6.1           | 31.27                   | 4.0            | 1.968                           | 0.5                                   |
| CODIGO :     | 311629  | FECHA :     | ABRIL DE 2015                      | 02         | 6.1           | 31.27                   | 4.0            | 1.968                           | 1.0                                   |
|              |   |             |                                    | 03         | 6.1           | 31.27                   | 4.0            | 1.951                           | 2.0                                   |



| RESULTADOS DE ENSAYOS          |      |                        |      |
|--------------------------------|------|------------------------|------|
| COHESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> ) | 0.07 | ÁNGULO DE FRICCIÓN (°) | 39.4 |

Ing. CIR ALVARO ORTEGA SAMUEL ESTEBAN  
 ING. CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 140315

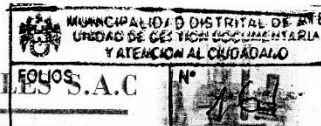



 Ing. Wilson Roberto Argueta Mendez  
 S.S.P. 06594





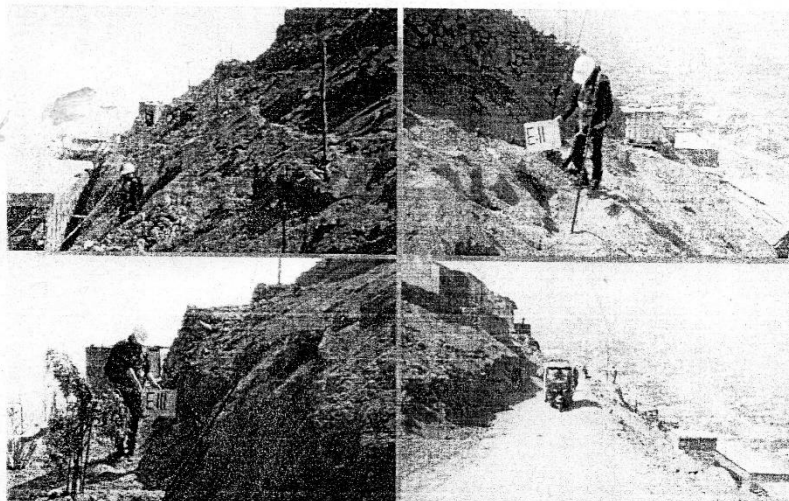
BRAVE INVERSIONES & SERVICIOS GENERALES S.A.C



ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN

PROYECTO:

CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE 3, ENTRE PASAJES 1 Y 4 DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA LOS FICUS DE HUAYCAN ZONA S, HUAYCAN, ZONA 06, SUB ZONA 03 – DISTRITO DE ATE, PROVINCIA DE, LIMA – LIMA.



SOLICITANTE: SAMUEL B. GUERRERO GUERRERO

INFORME TÉCNICO

AGOSTO - 2017

GUERRERO GUERRERO  
SAMUEL BELTRAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 63621

Domicilio: Calle Hipólito de la Melena Nº 218 Distrito de Chorrillos – Lima  
Correos: [brave.inversiones10@gmail.com](mailto:brave.inversiones10@gmail.com), [qinobrazzini@hotmail.com](mailto:qinobrazzini@hotmail.com), Tel: 959138732, 995990164

178

**CAPACIDAD ADMISIBLE DEL MACIZO ROCOSO**

PROYECTO : CREACION DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE 3 ENTRE EL PASAJE DE VIVIENDA LOS FICUS DE HUAYCAN ZONA S, HUAYCAN, ATE, LIMA  
 SOLICITADO : INGENIERO SAMUEL BELTRAN GUERRERO GUERRERO  
 UBICACION : HUAYCAN, ZONA S, DISTRITO DE ATE - PROVINCIA DE LIMA - LIMA  
 PROCEDENCIA : Macizo rocoso Calle 3 Psje. 1 y 4.

MUNICIPALIDAD DE HUAYCAN  
 OFICINA DE REGISTRO Y TITULACION  
 REGISTRO TECNICO : C. PELAEZ Q  
 FECHA : agosto 2017

**e) Parámetros de Resistencia cortante**

|  |  |
|--|--|
| Bieniawski (1979)                                      | $C_m = 260 \text{ KPa}$<br>$\phi_m = 31^\circ$                             |
| Hoek-Brown (1988)                                      | $h = 1.00$<br>$C_m = 55.13 \text{ KPa}$<br>$\phi_m = 72.72^\circ$          |
| Ajuste de Mohr-Coulomb a la curva de Hoek-Brown (1995) | $\lambda_m = 21.52$<br>$C_m = 78.19 \text{ KPa}$<br>$\phi_m = 65.67^\circ$ |
| Valor asumido  | $C_m = 280.00 \text{ KPa}$<br>$\phi_m = 33.00^\circ$                       |

**f) Capacidad admisible**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Hoek (1995)                         | $s = \sqrt{s} \cdot \sigma_c$<br>$s = 0.00483$<br>$\sigma_c = 403.9 \text{ Kg/cm}^2$<br>$q_{ult} = 28.1 \text{ Kg/cm}^2$  |
| AASHTO (1996)                       | $q_{ult} = N_{ms} \cdot U_c$<br>$N_{ms} = (B) 0.123$<br>$U_c = 403.9 \text{ Kg/cm}^2$<br>$q_{ult} = 49.7 \text{ Kg/cm}^2$   |
| Criterio de comprobacion            | $q_{ad} < 0.2 \cdot U_c$<br>$U_c = 403.9 \text{ Kg/cm}^2$<br>$q_{ad} < 80.8 \text{ Kg/cm}^2$<br><br>$q_{ad} < 0.33 \cdot f_c$<br>$f_c = 210.0 \text{ Kg/cm}^2$<br>$q_{ad} < 69.3 \text{ Kg/cm}^2$ |
| Capacidad de soporte última asumida | $q_{ult} = 28.1 \text{ Kg/cm}^2$  |
| Capacidad admisible de la roca      | $q_{ad} = 9.4 \text{ Kg/cm}^2$  |



BRAVE INVERSIONES & S.G. S.A.C.  
 GINO E. BRAZZINI VEGA  
 TÉCNICO DE SUELOS

CESAR RAUL CHUMBITAZ CARI  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 99911  
 V° B° ING°

GUERRERO GUERRERO  
 SAMUEL BELTRAN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 63621

179

|   |     |
|---|-----|
| MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE<br>UNIDAD DE GESTIÓN DOCUMENTARIA<br>Y ATENCIÓN AL CIUDADANO |     |
| FOLIOS  | Nº  |
|   | 177 |

#### 8.0 DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN

Los muros de contención tienen como finalidad resistir las presiones laterales o empuje producido por el material retenido detrás de ellos.

Para proyectar estos muros de sostenimiento es necesario determinar la magnitud, dirección y punto de aplicación de las presiones que el suelo ejercerá sobre el muro.

Se han proyectado construir 01 muros de contención de gravedad de mampostería de piedra de 101 m de longitud, dada la altura de los rellenos de los taludes de las calles y/o pasajes por donde discurrirán dichos muros (Ver Plano de Ubicación de Calicatas), entre otros factores. Este tipo de muro resiste el empuje de tierra y es capaz de resistirse al vuelco o deslizamiento por su propio peso.


Según los solicitantes, se proyectarán muros de contención de hasta de 5,0 m de altura total, teniendo en cuenta que estos variarán según la topografía del terreno.

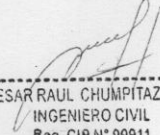
La capacidad admisible correspondiente al terreno de fundación del muro de contención, calculado en base a la resistencia a la compresión simple de la roca ( $403.9 \text{ kg/cm}^2$ ) y un  $\text{RMR} = 52$ , es de  $9.4 \text{ kg/cm}^2$ . El ángulo de fricción ( $\phi$ ) del material de relleno a emplearse en la nivelación del acceso vehicular-peatonal, se está asumiendo conservadoramente, para un suelo granular arenoso como:  $\phi = 38,0^\circ$ . La profundidad de cimentación del muro será de 0,60 m como mínimo, con la finalidad de anclarlo a la roca.


Se muestra en la página siguiente el análisis efectuado con el cuadro de las medidas geométricas típicas propuestas para el muro de contención y los correspondientes resultados de:

- Cálculos de estabilidad.
- Verificación de factores de seguridad contra el deslizamiento y volteo.
- Verificación de presiones en el terreno.



  
BRAVE INVERSIONES & S.G. S.A.C.  
GINO E. BRAZZINI VEGA  
TÉCNICO DE SUELOS

  
CESAR RAUL CHUMPITAZ CARI  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 99911

  
GUERRERO GUERRERO  
SAMUEL BELTRAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 63621

176

|   |        |
|---|--------|
| MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE<br>UNIDAD DE GESTION DOCUMENTARIA<br>Y ATENCION AL CIUDADANO |        |
| FOLIOS  | N° 179 |

### 7.0 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN

Para la determinación de la capacidad portante del terreno sobre el que se asentarán las estructuras proyectadas (Muros de contención de mampostería de piedra, de gravedad), se tomó en cuenta la resistencia a la compresión simple de la roca, cuyo valor es de 403.9 kg/cm<sup>2</sup>.

Se muestra, en las dos páginas siguientes, los métodos y parámetros empleados, tales como resistencia a la compresión, RQD, RMR, ángulo de fricción interna, etc., para la determinación de la capacidad portante de los terrenos de fundación donde se cimentarán los muros de contención en cuestión, cuyo resultado obtenido fue:

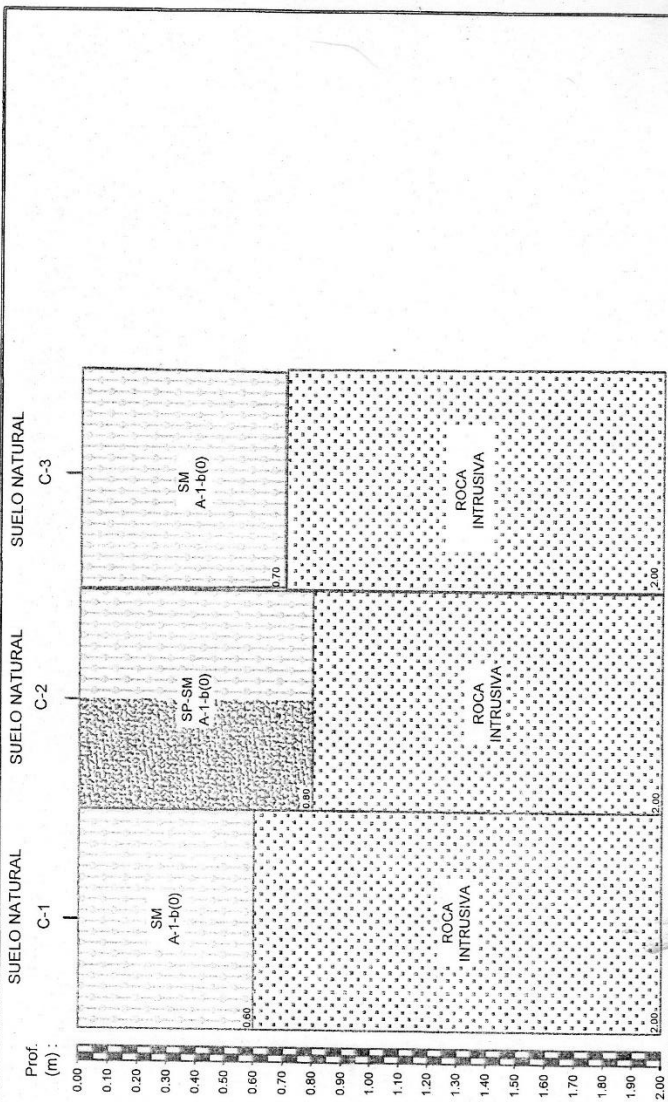
$$Q_{adm} = 9.4 \text{ kg/cm}^2$$



*GINO E. BRAZZINI VEGA*  
BRAVE INVERSIONES & S.G. S.A.C.  
GINO E. BRAZZINI VEGA  
TÉCNICO DE SUELOS

*CESAR RAUL CHUMPITAZ CARI*  
CESAR RAUL CHUMPITAZ CARI  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 99911

*SAMUEL BELTRAN*  
GUERRERO GUERRERO  
SAMUEL BELTRAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 63621



| Asoc. Viv. Ficus de Huaycan     | SUELO NATURAL | ###          | SUELO NATURAL | ###          | SUELO NATURAL | ###          |
|---------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| CALICATA                        | C-1           |              | C-2           |              | C-3           |              |
| MUESTRA                         | M-1           |              | M-2           |              | M-3           |              |
| PROF. (m)                       | 0.00 - 0.60   | 0.60 - a más | 0.00 - 0.90   | 0.90 - a más | 0.00 - 0.70   | 0.70 - a más |
| HUM. NAT. (%)                   | 2.6           |              | 1.8           |              | 2.8           |              |
| % PIEDRA (RET. N°4)             | 5.5           |              | 5.4           |              | 5.5           |              |
| % ARENA (PASA N°4 y RET. N°200) | 73.1          |              | 86.5          |              | 73.1          |              |
| % FINOS (PASA N°200)            | 21.4          |              | 8.1           |              | 21.4          |              |
| LÍMITE LÍQUIDO (%)              | 0.0           |              | 0.0           |              | 0.0           |              |
| LÍMITE PLÁSTICO (%)             | 0.0           |              | 0.0           |              | 0.0           |              |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)       | 0.0           |              | 0.0           |              | 0.0           |              |
| CLASIFICACIÓN SUCS              | SM            |              | SP-SM         |              | SM            |              |
| CLASIFICACIÓN AASHTO            | A-1-b (0)     |              | A-1-b (0)     |              | A-1-b (0)     |              |

PROYECTO : CREACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN LA CALLE 3 ENTRE EL PASAJE 1 Y PASAJE 4 DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LOS FICUS DE HUAYCAN ZONA S - HUAYCAN, ZONA 06, SUB ZONA 03, DISTRITO DE ATE - LIMA - LIMA"

UBICACIÓN :  
 - DPTO : LIMA  
 - DISTRITO : ATE  
 - PROVINCIA : LIMA

PLANO :  
 PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITADO : INGENIERO SAMUEL BELTRAN GUERRERO GUERRERO  
 DIBUJADO : G. BRAZZINI VEGA  
 FECHA : AGOSTO - 2017  
 C. P. INC. : C. CHUMPIATAZ C.



9RAVE INVERSIONES & S.G. S.A.C.  
 GINO E. BRAZZINI VEGA  
 TÉCNICO DE SUELOS

GUERRERO GUERRERO  
 SAMUEL BELTRAN  
 INGENIERO CIVIL  
 Red. CIP N° 63821



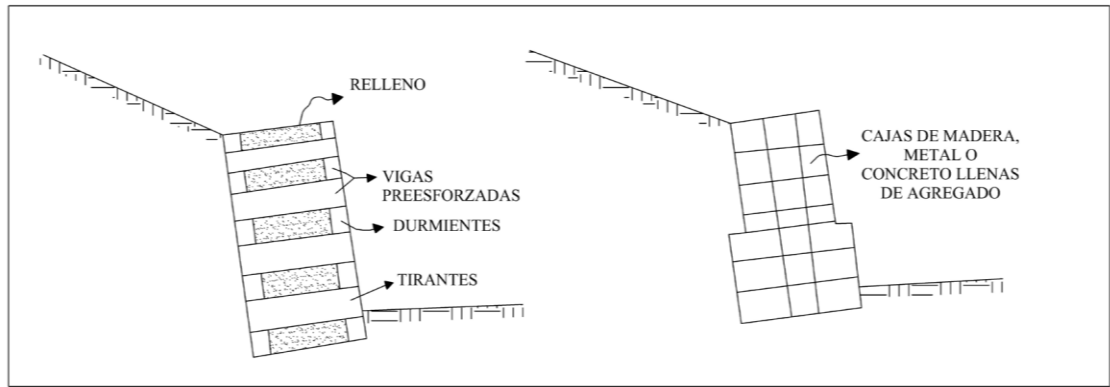
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE  
 OFICIO DE INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 99911  
 SIESC  
 195

# **ANEXO 6**



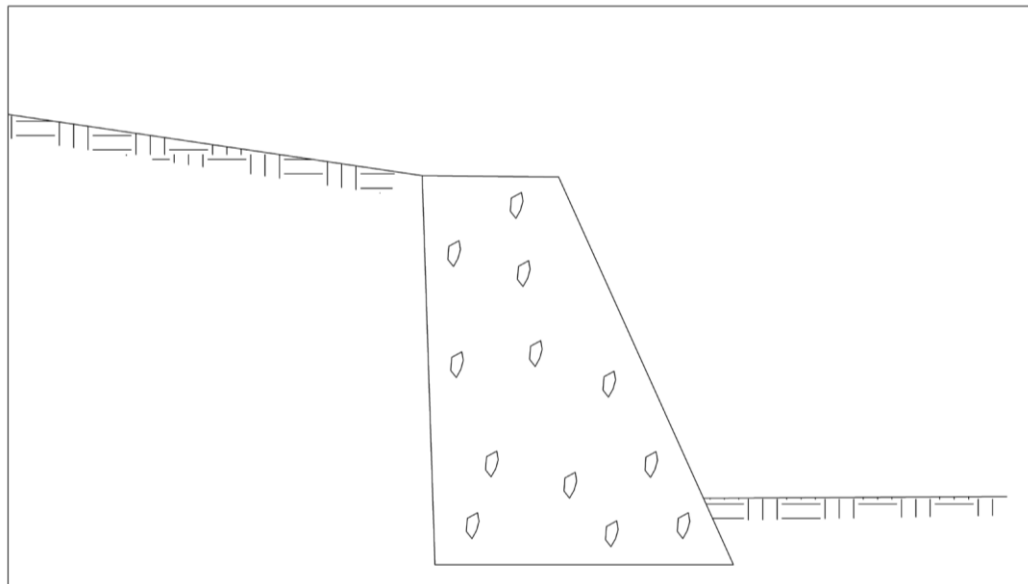
## MUROS SEGÚN MATERIAL Y TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA

- DENTRO DE LOS MUROS DE GRAVEDAD Y SEMIGRAVEDAD**



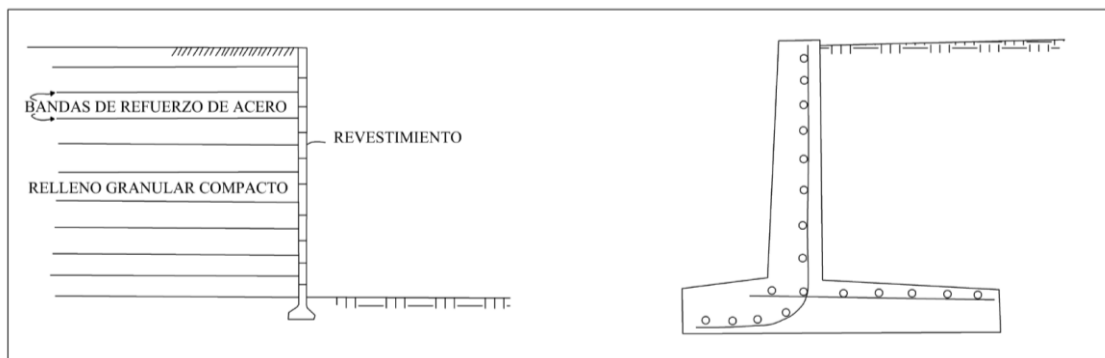
Muros Encribado

Muros de Gaviones



Muros de Concreto Masivo

- DENTRO DE LOS MUROS EN VOLADIZO Y VOLADIZO CON CONTRAFUERTES.**

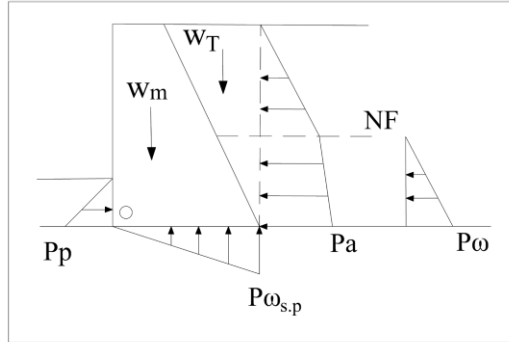


Muros de Tierra Armada

Muros de Concreto Reforzado

## 8.6 MÉTODO DEL FACTOR DE SEGURIDAD GLOBAL (FSG).

- **CRITERIO DE VUELCO.-** Se deberá cumplir lo siguiente:



$$\text{F.S. VUELCO} = \frac{\sum M_0 \text{ FUERZAS ESTABILIZANTES}}{\sum M_0 \text{ FUERZAS DESESTABILIZANTES}} \geq 2.0$$

$$\sum M_{0 \text{ FUERZAS EST.}} = f(P_p, W_m, W_T)$$

$$\sum M_{0 \text{ FUERZAS DESEST.}} = f(P_a, P_w, P_{WS,P})$$

- **CRITERIO DE DESLIZAMIENTO.-** Se deberá cumplir lo siguiente:

$$\text{F.S. DESLIZAMIENTO} = \frac{\sum F_H \text{ RESISTENTES}}{\sum F_H \text{ ACTUANTES}} \geq 1.5$$

La fuerza horizontal resistente, será el menor valor obtenido de las dos expresiones siguientes.

$$\sum F_{M \text{ RESISTENTES}} = \begin{cases} \sum F_v \cdot \text{tg} \delta + ca \cdot b \\ \sum F_v \cdot \text{tg} \phi + c \cdot b \end{cases}$$

Donde:

$\delta$  = Coeficiente de fricción muro-suelo.

ca = Adherencia

$$ca = 0,9 c$$

para  $c < 50 \text{ kPa}$  ( $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ )

$$ca = 0,9 + 0,6(0,49c - 1)$$

para  $c > 50 \text{ kPa}$  ( $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ )

b = Ancho de la base del muro.

$\sum F_v$  = Sumatoria de fuerzas verticales.

$\phi$  = Angulo de fricción interna del suelo de la base.

c = Cohesión del suelo de la base.

### Valores de $\delta$ Muro – Suelo

| Material          | $\delta$ |
|-------------------|----------|
| Madera            | 22°      |
| Concreto Rugoso   | $\phi$   |
| Concreto Liso     | 17°      |
| Acero Limpio      | 11°      |
| Acero Herrumbroso | 22°      |

## Norma E 0.50 Suelos y cimentaciones

### 4.7 CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TALUDES

En el caso de cimientos ubicados en terrenos próximos a taludes o sobre taludes o en terreno inclinado, la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada teniendo en cuenta la inclinación de la superficie y la inclinación de la base de la cimentación, si la hubiera.

Adicionalmente debe verificarse la estabilidad del talud, considerando la presencia de la estructura.

El factor de seguridad mínimo del talud, en consideraciones estáticas debe ser 1,5 y en condiciones sísmicas 1,25.

## Norma E.020 Cargas

**TABLA 1**  
**CARGAS VIVAS MÍNIMAS REPARTIDAS**

| OCUPACIÓN O USO                                       | CARGAS REPARTIDAS kPa (Kgf/m <sup>2</sup> )  |
|---|--|
| Almacenaje  | 5,0 (500) Ver 6.4  |
| Baños   | Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300) |
| Bibliotecas   | Ver 6.4  |
| Salas de lectura                                      | 3,0 (300)  |
| Salas de Almacenaje con estantes fijos (no apilables) | 7,5 (750)  |
| Corredores y escaleras                                | 4,0 (400)  |
| <b>Centros de Educación</b>                           |  |
| Aulas   | 2,5 (250)  |
| Talleres  | 3,5 (350) Ver 6.4  |
| Auditorios, Gimnasios, etc.                           | De acuerdo a lugares de asambleas  |
| Laboratorios  | 3,0 (300) Ver 6.4  |
| Corredores y escaleras                                | 4,0 (400)  |
| <b>Garajes</b>  |  |
| Para parqueo exclusivo de vehículos de                | 2,5 (250)  |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| pasajeros, con altura de entrada menor que 2,40 m                                  |                                   |
| Para otros vehículos   | Ver 9.3                           |
| <b>Hospitales</b>  |                                   |
| Salas de operación, laboratorios, y áreas de servicio                              | 3,0 (300)                         |
| Cuartos  | 2,0 (200)                         |
| Corredores y escaleras   | 4,0 (400)                         |
| <b>Hoteles</b>   |                                   |
| Cuartos  | 2,0 (200)                         |
| Salas Públicas   | De acuerdo a lugares de asambleas |
| Almacenaje y servicios   | 5,0 (500)                         |
| Corredores y escaleras   | 4,0 (400)                         |
| <b>Industria</b>   | Ver 6.4                           |
| <b>Instituciones Penales</b>   |                                   |
| Celdas y zona de habitación  | 2,0 (200)                         |
| Zonas públicas   | De acuerdo a lugares de asamblea  |
| Corredores y escaleras   | 4,0 (400)                         |
| <b>Lugares de Asamblea</b>   |                                   |
| Con asientos fijos   | 3,0 (300)                         |
| Con asientos móviles   | 4,0 (400)                         |
| Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines. | 4,0 (400)                         |
| Graderías y tribunas   | 5,0 (500)                         |
| Corredores y escaleras   | 5,0 (500)                         |
| <b>Oficinas (*)</b>  |                                   |
| Exceptuando salas de archivo y computación   | 2,5 (250)                         |
| Salas de archivo   | 5,0 (500)                         |
| Salas de computación   | 2,5 (250) Ver 6.4                 |
| Corredores y escaleras   | 4,0 (400)                         |
| <b>Teatros</b>   |                                   |
| Vestidores   | 2,0 (200)                         |
| Cuarto de Proyección   | 3,0 (300) Ver 6.4                 |
| Escenario  | 750                               |
| Zonas Públicas   | De acuerdo a lugares de asamblea  |

# **ANEXO 7**

## Presupuesto

|                |  |   |          |            |                   |
|----------------|--|---|----------|------------|-------------------|
| Presupuesto    | 0701011  | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN ZONA "X" MURO H = 7.50 m |          |            |                   |
| Subpresupuesto | 001  | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN ZONA X MURO H= 7.5m      |          |            |                   |
| Cliente        | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE   |   | Costo al |            | 17/06/2018        |
| Lugar          | LIMA - LIMA - ATE  |   |          |            |                   |
| Item           | Descripción  | Und.  | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.       |
| <b>01</b>      | <b>MURO DE CONTENCIÓN DE VOLADIZO H = 7.50 m</b>                             |   |          |            | <b>139,596.77</b> |
| <b>01.01</b>   | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |   |          |            | <b>17,926.00</b>  |
| 01.01.01       | Cartel de Obra Impresión de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)      | u   | 1.00     | 100.00     | 100.00            |
| 01.01.02       | Alquiler de Local  | mes   | 3.00     | 400.00     | 1,200.00          |
| 01.01.03       | Movilización de equipo y herramientas  | glb   | 1.00     | 16,626.00  | 16,626.00         |
| <b>01.02</b>   | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |   |          |            | <b>651.00</b>     |
| 01.02.01       | Limpieza manual de terreno normal  | m2  | 84.00    | 6.06       | 509.04            |
| 01.02.02       | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                               | m2  | 84.00    | 1.69       | 141.96            |
| <b>01.03</b>   | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |   |          |            | <b>14,244.09</b>  |
| 01.03.01       | Excavación c/maquinaria material suelto                                      | m3  | 642.00   | 8.39       | 5,386.38          |
| 01.03.02       | Excavación manual en terreno suelto  | m3  | 16.80    | 19.28      | 323.90            |
| 01.03.03       | Refine nivelación y compactado de fondo de zanja                             | m3  | 84.00    | 4.87       | 409.08            |
| 01.03.04       | Relleno con material propio  | m3  | 337.50   | 16.83      | 5,680.13          |
| 01.03.05       | Eliminación de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km     | m3  | 138.74   | 17.62      | 2,444.60          |
| <b>01.04</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>  |   |          |            |                   |
| <b>01.05</b>   | <b>ZAPATAS</b>   |   |          |            | <b>1,065.12</b>   |
| 01.05.01       | Solados de concreto f'c=100 kg/cm2 h=2"                                      | m2  | 84.00    | 12.68      | 1,065.12          |
| <b>01.06</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>  |   |          |            | <b>36,619.68</b>  |
| 01.06.01       | Encofrado y desencofrado para zapatas  | m2  | 45.00    | 78.38      | 3,527.10          |
| 01.06.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2   | kg  | 2,357.27 | 4.65       | 10,961.31         |
| 01.06.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en zapatas   | m3  | 63.00    | 351.29     | 22,131.27         |
| <b>01.07</b>   | <b>MURO DE CONCRETO</b>  |   |          |            | <b>56,214.68</b>  |
| 01.07.01       | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                               | m2  | 300.00   | 64.96      | 19,488.00         |
| 01.07.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2   | kg  | 4,498.63 | 4.65       | 20,918.63         |
| 01.07.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en pantalla  | m3  | 45.00    | 351.29     | 15,808.05         |
| <b>01.08</b>   | <b>TARRAJEO Y REVESTIMIENTO</b>  |   |          |            | <b>11,757.00</b>  |
| 01.08.01       | Tarrajeo de muros mezcla C:A 1:5, E=1.5cm                                    | m2  | 150.00   | 78.38      | 11,757.00         |
| <b>01.09</b>   | <b>CARPINTERIA METALICA</b>  |   |          |            | <b>1,119.20</b>   |
| 01.09.01       | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m   | m   | 20.00    | 55.96      | 1,119.20          |
|                | COSTO DIRECTO  |   |          |            | 139,596.77        |
|                | GASTOS GENERALES 12%   |   |          |            | 16,751.61         |
|                | UTILIDAD 8%  |   |          |            | 11,167.74         |
|                | SUBTOTAL   |   |          |            | 167,516.12        |
|                | IGV 18%  |   |          |            | 30,152.90         |
|                | TOTAL DE PRESUPUESTO   |   |          |            | 197,669.02        |
|                | SON : CIENTO NOVENTISIETE MIL SEISCIENTOS SESENTINUEVE Y 02/100 NUEVOS SOLES |   |          |            |                   |

## Presupuesto

Presupuesto 0701013 ESTABILIZACION DE TALUDES MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE BANQUETAS  
 Subpresupuesto 001 ESTABILIZACION DE TALUDES MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE BANQUETAS  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE Costo al 17/06/2018

Lugar LIMA - LIMA - ATE

| Item         | Descripción  | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/.      |
|--------------|--|------|---------|------------|------------------|
| <b>01</b>    | <b>MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO CICLOPEO H= 7.50 m</b>                    |      |         |            | <b>13,308.16</b> |
| <b>01.01</b> | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |      |         |            | <b>6,320.00</b>  |
| 01.01.01     | Cartel de Obra Impresión de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)  | u    | 1.00    | 100.00     | 100.00           |
| 01.01.02     | Alquiler de Local  | mes  | 2.00    | 400.00     | 800.00           |
| 01.01.03     | Movilización de equipo y herramientas                                    | glb  | 1.00    | 5,420.00   | 5,420.00         |
| <b>01.02</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |      |         |            | <b>1,085.00</b>  |
| 01.02.01     | Limpieza manual de terreno normal  | m2   | 140.00  | 6.06       | 848.40           |
| 01.02.02     | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                           | m2   | 140.00  | 1.69       | 236.60           |
| <b>01.03</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |         |            | <b>5,903.16</b>  |
| 01.03.01     | Excavación c/maquinaria material suelto                                  | m3   | 180.00  | 10.69      | 1,924.20         |
| 01.03.02     | Excavación manual en terreno suelto                                      | m3   | 17.20   | 19.28      | 331.62           |
| 01.03.05     | Eliminación de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km | m3   | 207.00  | 17.62      | 3,647.34         |
|              | COSTO DIRECTO  |      |         |            | 13,308.16        |
|              | GASTOS GENERALES 12%   |      |         |            | 1,596.98         |
|              | UTILIDAD 8%  |      |         |            | 1,330.82         |
|              | SUBTOTAL   |      |         |            | 16,235.96        |
|              | IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS  |      |         |            | 2,922.47         |
|              | TOTAL DE PRESUPUESTO   |      |         |            | 19,158.43        |

SON : DIECINUEVE MIL CIENTO CINCUENTIOCHO Y 43/100 NUEVOS SOLES

## Presupuesto

Presupuesto 0701010 CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO CICLOPEO H = 6.00 m  
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO CICLOPEO H= 6.00 m  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE Costo al 17/06/2018

Lugar LIMA - LIMA - ATE

| Item         | Descripción  | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/.      |
|--------------|--|------|---------|------------|------------------|
| <b>01</b>    | <b>MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO CICLOPEO H= 6.00 m</b>                    |      |         |            | <b>97,456.46</b> |
| <b>01.01</b> | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |      |         |            | <b>13,400.00</b> |
| 01.01.01     | Cartel de Obra Impresión de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)  | u    | 1.00    | 100.00     | 100.00           |
| 01.01.02     | Alquiler de Local  | mes  | 2.00    | 400.00     | 800.00           |
| 01.01.03     | Movilización de equipo y herramientas                                    | glb  | 1.00    | 12,500.00  | 12,500.00        |
| <b>01.02</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |      |         |            | <b>787.61</b>    |
| 01.02.01     | Limpieza manual de terreno normal  | m2   | 107.10  | 6.06       | 649.03           |
| 01.02.02     | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                           | m2   | 82.00   | 1.69       | 138.58           |
| <b>01.03</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |         |            | <b>13,596.32</b> |
| 01.03.01     | Excavación c/maquinaria material suelto                                  | m3   | 461.60  | 10.69      | 4,934.50         |
| 01.03.02     | Excavación manual en terreno suelto                                      | m3   | 27.00   | 19.28      | 520.56           |
| 01.03.04     | Relleno con material propio  | m3   | 222.00  | 16.83      | 3,736.26         |
| 01.03.05     | Eliminación de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km | m3   | 250.00  | 17.62      | 4,405.00         |
| <b>01.04</b> | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>  |      |         |            | <b>48,149.99</b> |
| 01.04.01     | CONCRETO CICLOPEO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> 1:8 C: H        | m3   | 287.60  | 167.42     | 48,149.99        |
| <b>01.05</b> | <b>ZAPATAS</b>   |      |         |            | <b>20,403.34</b> |
| 01.05.01     | Encofrado y desencofrado para zapatas                                    | m2   | 32.00   | 78.38      | 2,508.16         |
| 01.05.02     | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                           | m2   | 275.48  | 64.96      | 17,895.18        |
| <b>01.06</b> | <b>CARPINTERIA METALICA</b>  |      |         |            | <b>1,119.20</b>  |
| 01.06.01     | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m                                     | m    | 20.00   | 55.96      | 1,119.20         |
|              | COSTO DIRECTO  |      |         |            | 97,456.46        |
|              | GASTOS GENERALES 12%   |      |         |            | 11,694.78        |
|              | UTILIDAD 8%  |      |         |            | 9,745.65         |
|              | SUBTOTAL   |      |         |            | 118,896.89       |
|              | IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS  |      |         |            | 21,401.44        |
|              | TOTAL DE PRESUPUESTO   |      |         |            | 140,298.33       |

SON : CIENTO CUARENTA MIL DOSCIENTOS NOVENTIOCHO Y 33/100 NUEVOS SOLES

## Presupuesto

Presupuesto 0701007 CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO CICLOPEO H = 4 m  
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO CICLOPEO H= 4m  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE Costo al 17/06/2018

Lugar LIMA - LIMA - ATE

| Item         | Descripción  | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/.      |
|--------------|--|------|---------|------------|------------------|
| <b>01</b>    | <b>MURO DE CONTENCIÓN CONCRETO CICLOPEO H= 4 m</b>                       |      |         |            | <b>58,241.66</b> |
| <b>01.01</b> | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |      |         |            | <b>11,400.00</b> |
| 01.01.01     | Cartel de Obra Impresión de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)  | u    | 1.00    | 100.00     | 100.00           |
| 01.01.02     | Alquiler de Local  | mes  | 2.00    | 400.00     | 800.00           |
| 01.01.03     | Movilización de equipo y herramientas                                    | glb  | 1.00    | 10,500.00  | 10,500.00        |
| <b>01.02</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |      |         |            | <b>578.23</b>    |
| 01.02.01     | Limpieza manual de terreno normal  | m2   | 79.80   | 6.06       | 483.59           |
| 01.02.02     | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                           | m2   | 56.00   | 1.69       | 94.64            |
| <b>01.03</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |         |            | <b>6,794.48</b>  |
| 01.03.01     | Excavación c/maquinaria material suelto                                  | m3   | 215.80  | 10.69      | 2,306.90         |
| 01.03.02     | Excavación manual en terreno suelto                                      | m3   | 9.20    | 19.28      | 177.38           |
| 01.03.04     | Relleno con material propio  | m3   | 120.00  | 16.83      | 2,019.60         |
| 01.03.05     | Eliminación de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km | m3   | 130.00  | 17.62      | 2,290.60         |
| <b>01.04</b> | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>  |      |         |            | <b>22,735.64</b> |
| 01.04.01     | CONCRETO CICLOPEO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> 1:8 C: H        | m3   | 135.80  | 167.42     | 22,735.64        |
| <b>01.05</b> | <b>ZAPATAS</b>   |      |         |            | <b>15,614.11</b> |
| 01.05.01     | Encofrado y desencofrado para zapatas                                    | m2   | 22.00   | 78.38      | 1,724.36         |
| 01.05.02     | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                           | m2   | 213.82  | 64.96      | 13,889.75        |
| <b>01.06</b> | <b>CARPINTERIA METALICA</b>  |      |         |            | <b>1,119.20</b>  |
| 01.06.01     | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m                                     | m    | 20.00   | 55.96      | 1,119.20         |
|              | COSTO DIRECTO  |      |         |            | 58,241.66        |
|              | GASTOS GENERALES 12%   |      |         |            | 6,989.00         |
|              | UTILIDAD 8%  |      |         |            | 5,824.17         |
|              | SUBTOTAL   |      |         |            | 71,054.83        |
|              | IGV 18%  |      |         |            | 12,789.87        |
|              | TOTAL DE PRESUPUESTO   |      |         |            | 83,844.70        |

SON : OCHENTITRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTICUATRO Y 70/100 NUEVOS SOLES



## Presupuesto

Presupuesto 0701012 CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION CONCRETO CICLOPEO H = 7.50 m  
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION CONCRETO CICLOPEO H= 7.50 m  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE Costo al 17/06/2018

Lugar LIMA - LIMA - ATE

| Item         | Descripción  | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/.       |
|--------------|--|------|---------|------------|-------------------|
| <b>01</b>    | <b>MURO DE CONTENCION CONCRETO CICLOPEO H= 7.50 m</b>                    |      |         |            | <b>126,299.69</b> |
| <b>01.01</b> | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |      |         |            | <b>14,100.00</b>  |
| 01.01.01     | Cartel de Obra Impresion de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)  | u    | 1.00    | 100.00     | 100.00            |
| 01.01.02     | Alquiler de Local  | mes  | 2.00    | 400.00     | 800.00            |
| 01.01.03     | Movilizacion de equipo y herramientas                                    | glb  | 1.00    | 13,200.00  | 13,200.00         |
| <b>01.02</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |      |         |            | <b>948.67</b>     |
| 01.02.01     | Limpieza manual de terreno normal  | m2   | 128.10  | 6.06       | 776.29            |
| 01.02.02     | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                           | m2   | 102.00  | 1.69       | 172.38            |
| <b>01.03</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |         |            | <b>18,949.43</b>  |
| 01.03.01     | Excavacion c/maquinaria material suelto                                  | m3   | 642.00  | 10.69      | 6,862.98          |
| 01.03.02     | Excavacion manual en terreno suelto                                      | m3   | 16.80   | 19.28      | 323.90            |
| 01.03.04     | Relleno con material propio  | m3   | 337.50  | 16.83      | 5,680.13          |
| 01.03.05     | Eliminacion de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km | m3   | 345.20  | 17.62      | 6,082.42          |
| <b>01.04</b> | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>  |      |         |            | <b>66,047.19</b>  |
| 01.04.01     | CONCRETO CICLOPEO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> 1:8 C: H        | m3   | 394.50  | 167.42     | 66,047.19         |
| <b>01.05</b> | <b>ZAPATAS</b>   |      |         |            | <b>25,135.20</b>  |
| 01.05.01     | Encofrado y desencofrado para zapatas                                    | m2   | 40.00   | 78.38      | 3,135.20          |
| 01.05.02     | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                           | m2   | 338.67  | 64.96      | 22,000.00         |
| <b>01.06</b> | <b>CARPINTERIA METALICA</b>  |      |         |            | <b>1,119.20</b>   |
| 01.06.01     | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m                                     | m    | 20.00   | 55.96      | 1,119.20          |
|              | COSTO DIRECTO  |      |         |            | 126,299.69        |
|              | GASTOS GENERALES 12%   |      |         |            | 15,155.96         |
|              | UTILIDAD 8%  |      |         |            | 12,629.97         |
|              | SUBTOTAL   |      |         |            | 154,085.62        |
|              | IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS  |      |         |            | 27,735.41         |
|              | TOTAL DE PRESUPUESTO   |      |         |            | 181,821.03        |

SON : CIENTO OCHENTIUIN MIL OCHOCIENTOS VEINTIUNO Y 03/100 NUEVOS SOLES

## Presupuesto

Presupuesto 0701008 CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION CONCRETO CICLOPEO H = 5.0 m  
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION CONCRETO CICLOPEO H= 5.00 m  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE Costo al 17/06/2018

Lugar LIMA - LIMA - ATE

| Item         | Descripción  | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/.      |
|--------------|--|------|---------|------------|------------------|
| <b>01</b>    | <b>MURO DE CONTENCION CONCRETO CICLOPEO H= 5.00 m</b>                    |      |         |            | <b>70,891.32</b> |
| <b>01.01</b> | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |      |         |            | <b>12,100.00</b> |
| 01.01.01     | Cartel de Obra Impresion de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)  | u    | 1.00    | 100.00     | 100.00           |
| 01.01.02     | Alquiler de Local  | mes  | 2.00    | 400.00     | 800.00           |
| 01.01.03     | Movilizacion de equipo y herramientas                                    | glb  | 1.00    | 11,200.00  | 11,200.00        |
| <b>01.02</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |      |         |            | <b>666.81</b>    |
| 01.02.01     | Limpieza manual de terreno normal  | m2   | 91.35   | 6.06       | 553.58           |
| 01.02.02     | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                           | m2   | 67.00   | 1.69       | 113.23           |
| <b>01.03</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |         |            | <b>8,930.75</b>  |
| 01.03.01     | Excavacion c/maquinaria material suelto                                  | m3   | 295.56  | 10.69      | 3,159.54         |
| 01.03.02     | Excavacion manual en terreno suelto                                      | m3   | 25.00   | 19.28      | 482.00           |
| 01.03.04     | Relleno con material propio  | m3   | 146.03  | 16.83      | 2,457.68         |
| 01.03.05     | Eliminacion de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km | m3   | 160.70  | 17.62      | 2,831.53         |
| <b>01.04</b> | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>  |      |         |            | <b>31,665.82</b> |
| 01.04.01     | CONCRETO CICLOPEO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> 1:8 C: H        | m3   | 189.14  | 167.42     | 31,665.82        |
| <b>01.05</b> | <b>ZAPATAS</b>   |      |         |            | <b>16,408.74</b> |
| 01.05.01     | Encofrado y desencofrado para zapatas                                    | m2   | 25.74   | 78.38      | 2,017.50         |
| 01.05.02     | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                           | m2   | 221.54  | 64.96      | 14,391.24        |
| <b>01.06</b> | <b>CARPINTERIA METALICA</b>  |      |         |            | <b>1,119.20</b>  |
| 01.06.01     | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m                                     | m    | 20.00   | 55.96      | 1,119.20         |
|              | COSTO DIRECTO  |      |         |            | 70,891.32        |
|              | GASTOS GENERALES 12%   |      |         |            | 8,506.96         |
|              | UTILIDAD 8%  |      |         |            | 7,089.13         |
|              | SUBTOTAL   |      |         |            | 86,487.41        |
|              | IGV 18%  |      |         |            | 15,567.73        |
|              | TOTAL DE PRESUPUESTO   |      |         |            | 102,055.14       |
|              | SON : CIENTO DOS MIL CINCUENTICINCO Y 14/100 NUEVOS SOLES                |      |         |            |                  |

## Presupuesto

|                |  |   |          |            |                  |
|----------------|--|---|----------|------------|------------------|
| Presupuesto    | 0701003  | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN ZONA "S" MURO H = 5.00 m |          |            |                  |
| Subpresupuesto | 001  | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN ZONA S MURO H= 5.00 m    |          |            |                  |
| Cliente        | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE   |   | Costo al |            | 17/06/2018       |
| Lugar          | LIMA - LIMA - ATE  |   |          |            |                  |
| Item           | Descripción  | Und.  | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.      |
| <b>01</b>      | <b>MURO DE CONTENCIÓN VOLADIZO TÍPICO H= 5.00 m</b>                      |   |          |            | <b>97,678.33</b> |
| <b>01.01</b>   | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |   |          |            | <b>17,426.00</b> |
| 01.01.01       | Cartel de Obra Impresión de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)  | u   | 1.00     | 100.00     | 100.00           |
| 01.01.02       | Alquiler de Local  | mes   | 2.00     | 400.00     | 800.00           |
| 01.01.03       | Movilización de equipo y herramientas                                    | glb   | 1.00     | 16,526.00  | 16,526.00        |
| <b>01.02</b>   | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |   |          |            | <b>418.50</b>    |
| 01.02.01       | Limpieza manual de terreno normal  | m2  | 54.00    | 6.06       | 327.24           |
| 01.02.02       | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                           | m2  | 54.00    | 1.69       | 91.26            |
| <b>01.03</b>   | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |   |          |            | <b>6,383.74</b>  |
| 01.03.01       | Excavación c/maquinaria material suelto                                  | m3  | 215.00   | 8.39       | 1,803.85         |
| 01.03.02       | Excavación manual en terreno suelto                                      | m3  | 10.80    | 19.28      | 208.22           |
| 01.03.03       | Refine nivelación y compactado de fondo de zanja                         | m3  | 54.40    | 4.87       | 264.93           |
| 01.03.04       | Relleno con material propio  | m3  | 105.67   | 16.83      | 1,778.43         |
| 01.03.05       | Eliminación de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km | m3  | 132.14   | 17.62      | 2,328.31         |
| <b>01.04</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>  |   |          |            |                  |
| <b>01.05</b>   | <b>ZAPATAS</b>   |   |          |            | <b>684.72</b>    |
| 01.05.01       | Solados de concreto f'c=100 kg/cm2 h=2"                                  | m2  | 54.00    | 12.68      | 684.72           |
| <b>01.06</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>  |   |          |            | <b>24,496.49</b> |
| 01.06.01       | Encofrado y desencofrado para zapatas                                    | m2  | 36.00    | 78.38      | 2,821.68         |
| 01.06.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2   | kg  | 2,213.55 | 4.65       | 10,293.01        |
| 01.06.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en zapatas                                     | m3  | 32.40    | 351.29     | 11,381.80        |
| <b>01.07</b>   | <b>MURO DE CONCRETO</b>  |   |          |            | <b>39,311.68</b> |
| 01.07.01       | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                           | m2  | 200.00   | 64.96      | 12,992.00        |
| 01.07.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2   | kg  | 3,393.76 | 4.65       | 15,780.98        |
| 01.07.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en pantalla                                    | m3  | 30.00    | 351.29     | 10,538.70        |
| <b>01.08</b>   | <b>TARRAJEO Y REVESTIMIENTO</b>  |   |          |            | <b>7,838.00</b>  |
| 01.08.01       | Tarrajeo de muros mezcla C:A 1:5, E=1.5cm                                | m2  | 100.00   | 78.38      | 7,838.00         |
| <b>01.09</b>   | <b>CARPINTERIA METALICA</b>  |   |          |            | <b>1,119.20</b>  |
| 01.09.01       | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m                                     | m   | 20.00    | 55.96      | 1,119.20         |
|                | COSTO DIRECTO  |   |          |            | 97,678.33        |
|                | GASTOS GENERALES 12%   |   |          |            | 11,721.40        |
|                | UTILIDAD 8%  |   |          |            | 7,814.27         |
|                | SUBTOTAL   |   |          |            | 117,214.00       |
|                | IGV 18 %   |   |          |            | 21,098.52        |
|                | TOTAL DE PRESUPUESTO   |   |          |            | 138,312.52       |
|                | SON : CIENTO TRENTIOCHO MIL TRESCIENTOS DOCE Y 52/100 NUEVOS SOLES       |   |          |            |                  |

## Presupuesto

|                |  |   |          |            |                   |
|----------------|--|---|----------|------------|-------------------|
| Presupuesto    | 0701005  | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION ZONA "S" MURO H = 6.00 m |          |            |                   |
| Subpresupuesto | 001  | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION ZONA S MURO H= 6.00 m    |          |            |                   |
| Cliente        | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE   |   |          | Costo al   | 17/06/2018        |
| Lugar          | LIMA - LIMA - ATE  |   |          |            |                   |
| Item           | Descripción  | Und.  | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.       |
| <b>01</b>      | <b>MURO DE CONTENCION VOLADIZO H= 6.00 m</b>                             |   |          |            | <b>112,896.58</b> |
| <b>01.01</b>   | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |   |          |            | <b>17,926.00</b>  |
| 01.01.01       | Cartel de Obra Impresion de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)  | u   | 1.00     | 100.00     | 100.00            |
| 01.01.02       | Alquiler de Local  | mes   | 2.00     | 400.00     | 800.00            |
| 01.01.03       | Movilizacion de equipo y herramientas                                    | glb   | 1.00     | 17,026.00  | 17,026.00         |
| <b>01.02</b>   | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |   |          |            | <b>527.00</b>     |
| 01.02.01       | Limpieza manual de terreno normal  | m2  | 68.00    | 6.06       | 412.08            |
| 01.02.02       | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                           | m2  | 68.00    | 1.69       | 114.92            |
| <b>01.03</b>   | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |   |          |            | <b>11,566.91</b>  |
| 01.03.01       | Excavacion c/maquinaria material suelto                                  | m3  | 413.60   | 8.39       | 3,470.10          |
| 01.03.02       | Excavacion manual en terreno suelto                                      | m3  | 13.60    | 19.28      | 262.21            |
| 01.03.03       | Refine nivelacion y compactado de fonde de zanja                         | m3  | 68.00    | 4.87       | 331.16            |
| 01.03.04       | Relleno con material propio  | m3  | 304.27   | 16.83      | 5,120.86          |
| 01.03.05       | Eliminacion de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km | m3  | 135.22   | 17.62      | 2,382.58          |
| <b>01.04</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>  |   |          |            |                   |
| <b>01.05</b>   | <b>ZAPATAS</b>   |   |          |            | <b>862.24</b>     |
| 01.05.01       | Solados de concreto f'c=100 kg/cm2 h=2"                                  | m2  | 68.00    | 12.68      | 862.24            |
| <b>01.06</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>  |   |          |            | <b>27,640.51</b>  |
| 01.06.01       | Encofrado y desencofrado para zapatas                                    | m2  | 39.00    | 78.38      | 3,056.82          |
| 01.06.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2   | kg  | 1,947.67 | 4.65       | 9,056.67          |
| 01.06.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en zapatas                                     | m3  | 44.20    | 351.29     | 15,527.02         |
| <b>01.07</b>   | <b>MURO DE CONCRETO</b>  |   |          |            | <b>43,849.12</b>  |
| 01.07.01       | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                           | m2  | 240.00   | 64.96      | 15,590.40         |
| 01.07.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2   | kg  | 3,357.48 | 4.65       | 15,612.28         |
| 01.07.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en pantalla                                    | m3  | 36.00    | 351.29     | 12,646.44         |
| <b>01.08</b>   | <b>TARRAJEO Y REVESTIMIENTO</b>  |   |          |            | <b>9,405.60</b>   |
| 01.08.01       | Tarrajeo de muros mezcla C:A 1:5, E=1.5cm                                | m2  | 120.00   | 78.38      | 9,405.60          |
| <b>01.09</b>   | <b>CARPINTERIA METALICA</b>  |   |          |            | <b>1,119.20</b>   |
| 01.09.01       | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m                                     | m   | 20.00    | 55.96      | 1,119.20          |
|                | COSTO DIRECTO  |   |          |            | 112,896.58        |
|                | GASTOS GENERALES 12%   |   |          |            | 13,547.59         |
|                | UTILIDAD 8%  |   |          |            | 11,289.66         |
|                | SUBTOTAL   |   |          |            | 137,733.83        |
|                | IGV 18%  |   |          |            | 24,792.09         |
|                | TOTAL DE PRESUPUESTO   |   |          |            | 162,525.92        |
|                | SON : CIENTO SESENTIDOS MIL QUINIENTOS VEINTICINCO Y 92/100 NUEVOS SOLES |   |          |            |                   |

## Presupuesto

|                |   |   |          |            |                   |
|----------------|---|---|----------|------------|-------------------|
| Presupuesto    | 0701006   | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN ZONA "S" MURO H = 8.50 m |          |            |                   |
| Subpresupuesto | 001   | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN ZONA S MURO H= 8.50 m    |          |            |                   |
| Cliente        | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE  |   |          | Costo al   | 17/06/2018        |
| Lugar          | LIMA - LIMA - ATE   |   |          |            |                   |
| Item           | Descripción   | Und.  | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.       |
| <b>01</b>      | <b>MURO DE CONTENCIÓN VOLADIZO H= 8.50 m</b>                                |   |          |            | <b>167,219.87</b> |
| <b>01.01</b>   | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>  |   |          |            | <b>18,626.00</b>  |
| 01.01.01       | Cartel de Obra Impresión de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)     | u   | 1.00     | 100.00     | 100.00            |
| 01.01.02       | Alquiler de Local   | mes   | 2.00     | 400.00     | 800.00            |
| 01.01.03       | Movilización de equipo y herramientas                                       | glb   | 1.00     | 17,726.00  | 17,726.00         |
| <b>01.02</b>   | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |   |          |            | <b>666.50</b>     |
| 01.02.01       | Limpieza manual de terreno normal   | m2  | 86.00    | 6.06       | 521.16            |
| 01.02.02       | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                              | m2  | 86.00    | 1.69       | 145.34            |
| <b>01.03</b>   | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |   |          |            | <b>7,667.77</b>   |
| 01.03.01       | Excavación c/maquinaria material suelto                                     | m3  | 250.00   | 8.39       | 2,097.50          |
| 01.03.02       | Excavación manual en terreno suelto   | m3  | 17.20    | 19.28      | 331.62            |
| 01.03.03       | Refine nivelación y compactado de fondo de zanja                            | m3  | 86.00    | 4.87       | 418.82            |
| 01.03.04       | Relleno con material propio   | m3  | 140.67   | 16.83      | 2,367.48          |
| 01.03.05       | Eliminación de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km    | m3  | 139.18   | 17.62      | 2,452.35          |
| <b>01.04</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>   |   |          |            |                   |
| <b>01.05</b>   | <b>ZAPATAS</b>  |   |          |            | <b>1,090.48</b>   |
| 01.05.01       | Solados de concreto f'c=100 kg/cm2 h=2"                                     | m2  | 86.00    | 12.68      | 1,090.48          |
| <b>01.06</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>   |   |          |            | <b>55,262.10</b>  |
| 01.06.01       | Encofrado y desencofrado para zapatas                                       | m2  | 68.80    | 78.38      | 5,392.54          |
| 01.06.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2  | kg  | 4,552.51 | 4.65       | 21,169.17         |
| 01.06.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en zapatas  | m3  | 81.70    | 351.29     | 28,700.39         |
| <b>01.07</b>   | <b>MURO DE CONCRETO</b>   |   |          |            | <b>70,247.02</b>  |
| 01.07.01       | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                              | m2  | 320.00   | 64.96      | 20,787.20         |
| 01.07.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2  | kg  | 7,010.30 | 4.65       | 32,597.90         |
| 01.07.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en pantalla                                       | m3  | 48.00    | 351.29     | 16,861.92         |
| <b>01.08</b>   | <b>TARRAJEO Y REVESTIMIENTO</b>   |   |          |            | <b>12,540.80</b>  |
| 01.08.01       | Tarrajeo de muros mezcla C:A 1:5, E=1.5cm                                   | m2  | 160.00   | 78.38      | 12,540.80         |
| <b>01.09</b>   | <b>CARPINTERIA METALICA</b>   |   |          |            | <b>1,119.20</b>   |
| 01.09.01       | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m  | m   | 20.00    | 55.96      | 1,119.20          |
|                | COSTO DIRECTO   |   |          |            | 167,219.87        |
|                | GASTOS GENERALES 12%  |   |          |            | 20,066.38         |
|                | UTILIDAD 8%   |   |          |            | 16,721.99         |
|                | SUBTOTAL  |   |          |            | 204,008.24        |
|                | IGV 18%   |   |          |            | 36,721.48         |
|                | TOTAL DE PRESUPUESTO  |   |          |            | 240,729.72        |
|                | SON : DOSCIENTOS CUARENTA MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE Y 72/100 NUEVOS SOLES |   |          |            |                   |

## Presupuesto

|                |  |  |          |            |                  |
|----------------|--|--|----------|------------|------------------|
| Presupuesto    | 0701002  | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN ZONA "X" MURO H = 4 m |          |            |                  |
| Subpresupuesto | 001  | CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN ZONA X MURO H= 4m     |          |            |                  |
| Cliente        | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE   |  | Costo al | 17/06/2018 |                  |
| Lugar          | LIMA - LIMA - ATE  |  |          |            |                  |
| Item           | Descripción  | Und.   | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.      |
| <b>01</b>      | <b>MURO DE CONTENCIÓN DE VOLADIZO H = 4m</b>                             |  |          |            | <b>83,065.74</b> |
| <b>01.01</b>   | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |  |          |            | <b>14,556.00</b> |
| 01.01.01       | Cartel de Obra Impresión de Banner de 8.50m x 3.60m (soporte de madera)  | u  | 1.00     | 100.00     | 100.00           |
| 01.01.02       | Alquiler de Local  | mes  | 3.00     | 400.00     | 1,200.00         |
| 01.01.03       | Movilización de equipo y herramientas                                    | glb  | 1.00     | 13,256.00  | 13,256.00        |
| <b>01.02</b>   | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |  |          |            | <b>356.50</b>    |
| 01.02.01       | Limpieza manual de terreno normal  | m2   | 46.00    | 6.06       | 278.76           |
| 01.02.02       | Trazo y Replanteo en terreno normal con equipo                           | m2   | 46.00    | 1.69       | 77.74            |
| <b>01.03</b>   | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |  |          |            | <b>5,455.02</b>  |
| 01.03.01       | Excavación c/maquinaria material suelto                                  | m3   | 182.25   | 8.39       | 1,529.08         |
| 01.03.02       | Excavación manual en terreno suelto                                      | m3   | 9.20     | 19.28      | 177.38           |
| 01.03.03       | Refine nivelación y compactado de fondo de zanja                         | m3   | 46.00    | 4.87       | 224.02           |
| 01.03.04       | Relleno con material propio  | m3   | 72.92    | 16.83      | 1,227.24         |
| 01.03.05       | Eliminación de mat. exced. c/volquete de 6m3+cargador frontal dmax= 10km | m3   | 130.38   | 17.62      | 2,297.30         |
| <b>01.04</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>  |  |          |            |                  |
| <b>01.05</b>   | <b>ZAPATAS</b>   |  |          |            | <b>583.28</b>    |
| 01.05.01       | Solados de concreto f'c=100 kg/cm2 h=2"                                  | m2   | 46.00    | 12.68      | 583.28           |
| <b>01.06</b>   | <b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>  |  |          |            | <b>15,927.44</b> |
| 01.06.01       | Encofrado y desencofrado para zapatas                                    | m2   | 27.00    | 78.38      | 2,116.26         |
| 01.06.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2   | kg   | 1,406.34 | 4.65       | 6,539.48         |
| 01.06.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en zapatas                                     | m3   | 20.70    | 351.29     | 7,271.70         |
| <b>01.07</b>   | <b>MURO DE CONCRETO</b>  |  |          |            | <b>35,662.70</b> |
| 01.07.01       | Encofrado y desencofrado caravista de pantalla                           | m2   | 240.00   | 64.96      | 15,590.40        |
| 01.07.02       | Acero corrugado fy=4200 kg/cm2   | kg   | 1,596.96 | 4.65       | 7,425.86         |
| 01.07.03       | Concreto f'c=210 Kg/cm2 - en pantalla                                    | m3   | 36.00    | 351.29     | 12,646.44        |
| <b>01.08</b>   | <b>TARRAJEO Y REVESTIMIENTO</b>  |  |          |            | <b>9,405.60</b>  |
| 01.08.01       | Tarrajeo de muros mezcla C:A 1:5, E=1.5cm                                | m2   | 120.00   | 78.38      | 9,405.60         |
| <b>01.09</b>   | <b>CARPINTERIA METALICA</b>  |  |          |            | <b>1,119.20</b>  |
| 01.09.01       | Baranda de tubo 2" - parante 1 X 1 m                                     | m  | 20.00    | 55.96      | 1,119.20         |
|                | COSTO DIRECTO  |  |          |            | 83,065.74        |
|                | GASTOS GENERALES 12%   |  |          |            | 9,967.89         |
|                | UTILIDAD 8%  |  |          |            | 6,645.26         |
|                | SUBTOTAL   |  |          |            | 99,678.89        |
|                | IGV 18%  |  |          |            | 17,942.20        |
|                | TOTAL DE PRESUPUESTO   |  |          |            | 117,621.09       |
|                | SON : CIENTO DIECISIETE MIL SEISCIENTOS VEINTIUNO Y 09/100 NUEVOS SOLES  |  |          |            |                  |

# **ANEXO 8**

| <b>DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN<br/>EN VOLADIZO</b> |                                |             |                  |
|---|--------------------------------|-------------|------------------|
| PROYECTO  | : CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN |             |                  |
| PROPIETARIO   | : MUNICIPALIDAD DE ATE         | SIGLAS      | :                |
| LUGAR   | : HUAYCAN                      | ATE VITARTE | FECHA : Int-2018 |
| ING° CALCULISTA                                     | :                              | C.I.P       | :                |

**A: GEOMETRIA DEL MURO**

|              |       |    |
|--------------|-------|----|
| Hp =         | 5.00  | m  |
| h 1 =        | 1.000 | m  |
| t 1 =        | 0.30  | m  |
| Rec Muro     | 4     | cm |
| Rec Zpta     | 7.5   | cm |
| hz(asumido)= | 0.5   | m  |

**B: DATOS DEL TERRENO**

|                      |      |
|----------------------|------|
| $\gamma$ =(kg/m3)    | 1963 |
| $\phi$ =(°)          | 39°  |
| $\sigma t$ =(kg/cm2) | 9.40 |

**C: DATOS DEL ACERO Y FC**

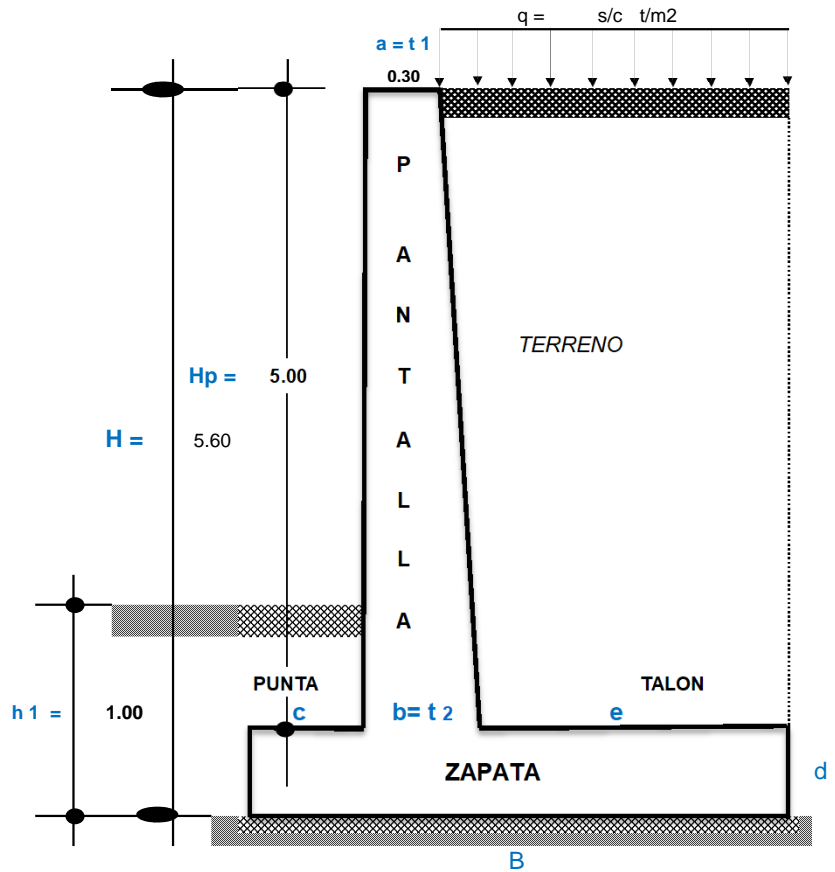
|              |       |
|--------------|-------|
| f'c=(kg/cm2) | 210   |
| f'y=(kg/cm2) | 4,200 |

**D: DATOS DEL ACERO Y FC**

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| F.S.V | ≥ | 2   |
| F.S.D | ≥ | 1.5 |

**E: SOBRECARGA**

|            |      |    |
|------------|------|----|
| q=s/c t-m2 | 1.00 | tn |
|------------|------|----|



**1: PREDIMENSIONAMIENTO**

Calculo del Ancho de la pantalla T1

$a = T1 = T1 \geq 0.30 \text{ m}$  → **Asumido = 0.30 m**

Calculo del Ancho de la pantalla T2

$b = T2 = T2 = 0.1 H$

**b = 0.55** → **Asumido = 0.60 m**

Calculo base de la zapata "B"

$B = 0.5 * H \text{ a } 0.7 * H$   
 $B = 0.5 * 5.60 \text{ ó } 0.7 * 5.60$   
 $B = 2.80 \text{ ó } 3.92$  → **Asumido = 3.20 m**

Calculo punta "C"

$c = 0.1 H$   
 $c = 0.55$  → **Asumido = 0.60 m**



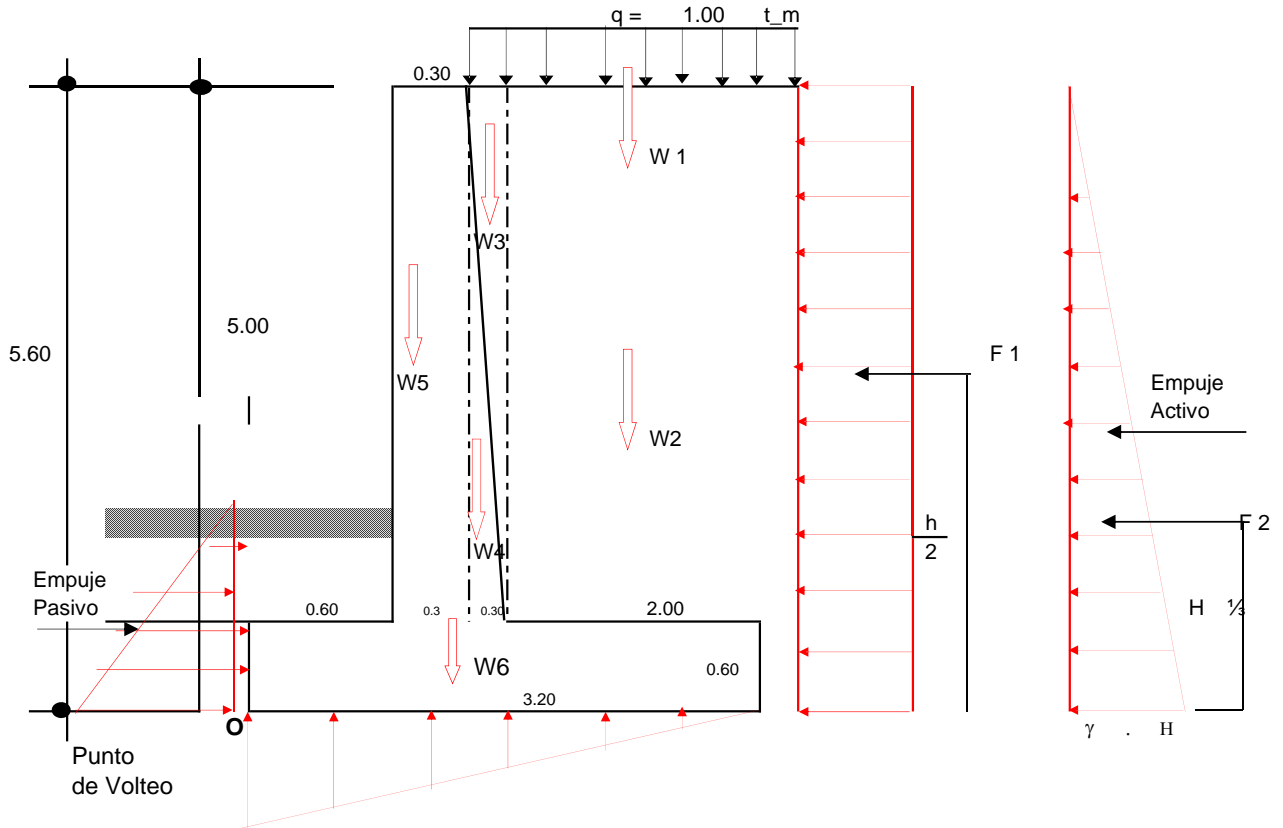
Calculo de la altura de la zapata "hz"

$$d = 0.1 H = 0.55 \rightarrow \text{Asumido} = 0.60 \text{ m}$$

Calculo del talon "e"

$$e = B - c - b = 3.20 - 0.60 - 0.60$$

$$e = 2.00 \text{ m}$$



|           |   |       |                    |   |                 |   |      |           |               |           |              |           |
|-----------|---|-------|--------------------|---|-----------------|---|------|-----------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>W1</b> | = | 1.00  | t/m <sup>2</sup>   | x | 2.30            | x | 1.00 | =         | <b>2,300</b>  | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W2</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 2.00 x 5.00 ) | x | 1.00 | =         | <b>300</b>    | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W3</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.30 x 5.00 ) | x | 1.00 | =         | <b>23</b>     | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W4</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.30 x 5.00 ) | x | 1.00 | =         | <b>1,800</b>  | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W5</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | 0.3             | x | 5.00 | x         | 1.00          | =         | <b>3,600</b> | <b>kg</b> |
| <b>W6</b> | = | 2400  | kg/cm <sup>2</sup> | x | 3.20            | x | 0.60 | x         | 1.00          | =         | <b>4,608</b> | <b>kg</b> |
|           |   |       |                    |   |                 |   |      | $\sum fy$ | <b>12,631</b> | <b>kg</b> |              |           |

b.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO  
CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (KA)

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{30}{2} \right) = 0.333$$

$$K_a = 0.333$$

$$F_1 = [ (q) \times (H) \times 1.00 \text{ m} ] K_a$$

$$F 1 = [ 1,000 \text{ kg/cm}^2 \times 5.00 \times 1.00 ] \times 0.333$$

$$F 1 = 1,667 \text{ Kg/cm}^2$$

UBICACIÓN : F 1

$$F 1 = \frac{H}{2} = \frac{5.00}{2} = 2.5 \text{ m}$$

$$F 2 = (\text{vol}) \cdot D \cdot P$$

$$F 2 = [ \frac{1}{2} (\gamma H) (H) \times 1.00 ] \cdot K_a$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \times 1.00 \times K_a$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \text{ kg/cm}^2 \cdot 5.00^2 \cdot 1.00 \cdot 0.333$$

$$F 2 = 125.00 \text{ Kg}$$

UBICACIÓN : F 2

$$F 2 = \frac{1}{3} H$$

$$F 2 = \frac{1}{3} \cdot 5.00 = 1.67 \text{ m}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F_s V = \frac{\sum MF_y}{\sum MF_h} \geq 2$$

#### FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

| PESO         | W (Kg)        | BRAZO (m)     | MOMENTO(kg-m)    |
|--------------|---------------|---------------|------------------|
| W 1          | 2,300         | 2.60          | 5,980.00         |
| W2           | 300           | 2.60          | 780.00           |
| W3           | 23            | 1.050         | 23.63            |
| W4           | 1,800         | 1.050         | 1,890.00         |
| W5           | 3,600         | 0.750         | 2,700.00         |
| W6           | 4,608         | 1.60          | 7,372.80         |
| <b>∑ MFf</b> | <b>12,631</b> | <b>∑ MoFy</b> | <b>18,746.43</b> |

#### FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS

| PESO        | W (Kg)          | BRAZO (m)    | MOMENTO(kg-m)   |
|-------------|-----------------|--------------|-----------------|
| F 1         | 1,667           | 2.500        | 4,166.67        |
| F 2         | 125             | 1.67         | 208.75          |
| <b>∑ Fh</b> | <b>1,791.67</b> | <b>∑ MFh</b> | <b>4,375.42</b> |

$$F_s V = \frac{18,746.43 \text{ kg/m}}{4,375.42 \text{ kg/m}} = 4.28 > 2 \text{ OK CUMPLE}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F_s D = \frac{\mu \sum F_v}{\sum F_h} \geq 1.5 = \frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}}$$

$$\mu = \text{tg } \theta \leq 0.60$$

$$\mu = 30^\circ = 0.577 > 0.60$$

$$\mu = 0.58$$

|         |                                      |     |             |             |             |
|---------|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|
| $F_s D$ | $\frac{0.58 \cdot 12,631}{1,791.67}$ | $=$ | <b>4.07</b> | <b>&gt;</b> | <b>1.50</b> |
|---------|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|

OK CUMPLE

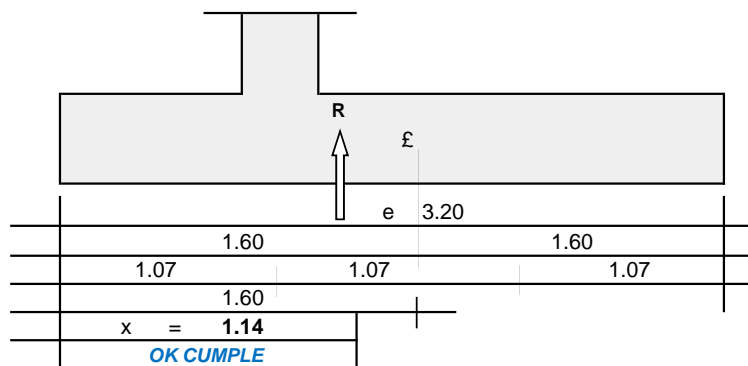
### ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

#### 1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:

$$x = \frac{\sum Mo}{\sum F_y} \quad x = \frac{\sum MoF_y - \sum MoF_h}{\sum F_y}$$

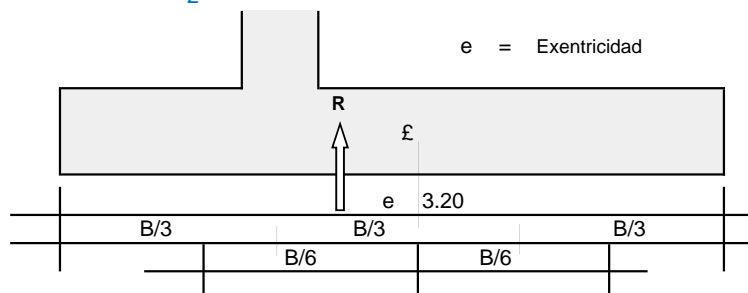
$$x = \frac{18,746.43 - 4,375.42}{12,631}$$

$$x = 1.14$$



#### 2ro EXENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x$$



$$e = \frac{3.20}{2} - 1.14 \quad e = 0.462$$

$$\frac{B}{6} = \frac{3.20}{6} = 0.53$$

#### 3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$$q = \frac{\sum F_y}{A B} \left( 1 \pm \frac{6 e}{B} \right)$$

$$q = \frac{12,631}{1.00 \cdot 3.20} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0.462}{3.20} \right)$$

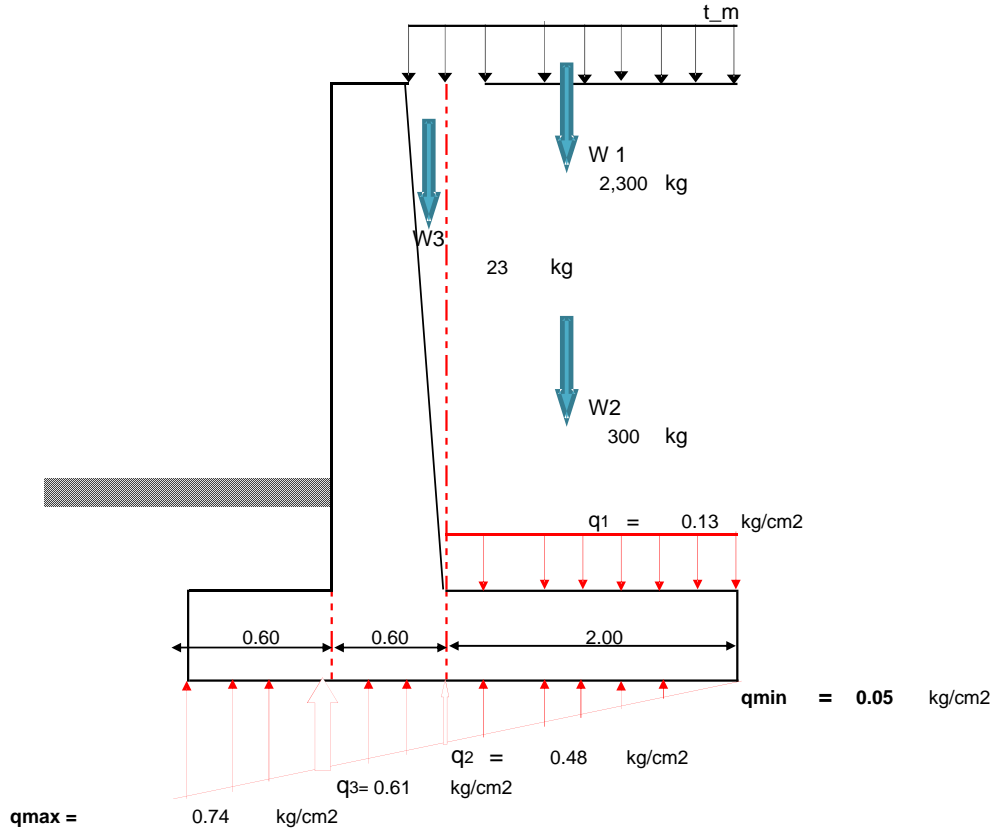
$$q = 3,947.03 \quad 1 \pm 0.866621$$

$$q_{max} = 7,367.61 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.74$$

$$q_{mim} = 526.45 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.05$$

$$q_{max}, q_{min} < \sigma t = \text{OK CUMPLE}$$

$$0.74 < 9.40$$



$$q = \frac{w1 + w2 + w3}{A \text{ talón}} \quad q = \frac{2,300 + 300 + 23}{2.00 \times 1.00}$$

$$q = 1,311.25 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.13 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{2.00}{x} = \frac{3.20}{0.68} \quad x = 0.428 \rightarrow q2 = 0.05 + x$$

$$q2 = 0.05 + 0.428$$

$$q2 = 0.48 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{2.00 + 0.60}{y} = \frac{3.20}{0.68} \quad y = 0.556$$

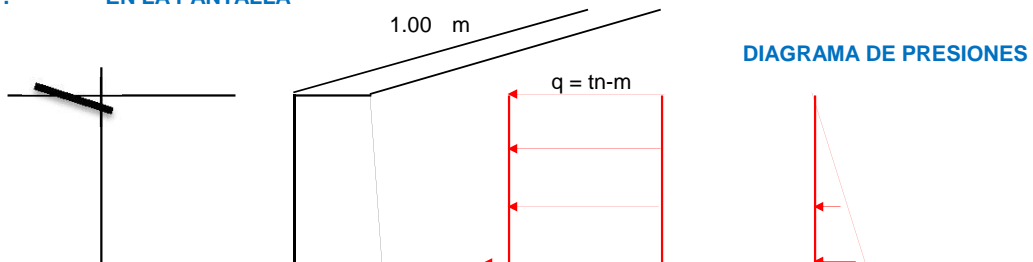
$$q3 = 0.05 + y$$

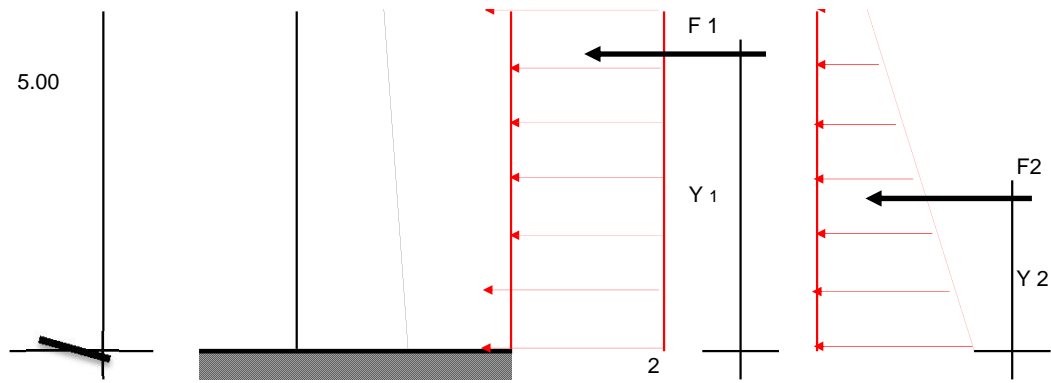
$$q3 = 0.05 + 0.556$$

$$q3 = 0.61 \text{ kg/cm}^2$$

#### 4.- CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES

##### 4.1.- EN LA PANTALLA





**a) MOMENTO FLECTOR**

En

$$F1 = (q \cdot h \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot ka$$

$$F1 = (1000 \text{ kg-m} \times 5.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}) \cdot 0.333$$

$$F1 = 1,666.67 \text{ kg.}$$

$$y1 = \frac{h}{2} = \frac{5.00}{2} = 2.5$$

$$y1 = 2.5 \text{ m}$$

En

$$F2 = \frac{1}{2} (\gamma \cdot h^2 \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot Ka$$

$$F2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{25.00}{5.00} \cdot 17 \cdot 1.00 \cdot 0.333 = 125.00 \text{ kg}$$

$$F2 = 0.13 \text{ tn-m}$$

$$y2 = \frac{1}{3} h \quad y2 = \frac{1}{3} \cdot 5.00$$

$$y2 = 1.67 \text{ m}$$

**MOMENTO ULTIMO**

$$M_{max} = (F1 \cdot Y1) + (F2 \cdot Y2)$$

$$M_{max} = (1,666.67 \times 2.5) + (125.00 \times 1.67)$$

$$M_{max} = 4,375.00 \text{ kg-m}$$

**b) FUERZA CORTANTE**

**\* FUERZA CORTANTE ACTUANTE**

$$V = F1 + F2$$

$$V = 1,666.67 + 125.00$$

$$V = 1,791.67 \text{ kg}$$

**\* ESFUERZO CORTANTE (μ)**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \left| \begin{array}{l} V = 1,791.67 \\ b = 1.00 \\ d = 0.56 \end{array} \right.$$

$$\mu = \frac{1,791.67}{100 \cdot 56} = 0.32$$

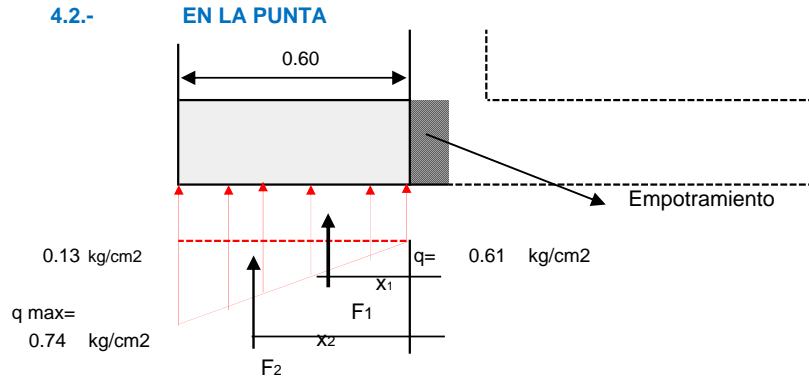
$$\mu = 0.32 \text{ kg/cm}^2$$

\* **ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $\mu_c$ )**

$$\mu_c = \emptyset \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$\mu_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{210} = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > 0.32 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$



a) **MOMENTO FLECTOR**

En:

$$F_1 = 0.61 \cdot 0.60 \cdot 1.00$$

$$F_1 = 3.651 \text{ Kg}$$

$$X_1 = \frac{0.60}{2} = 0.30 \text{ m}$$

En

$$F_2 = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 0.13 \cdot 100 = 384.82 \text{ Kg}$$

$$F_2 = 384.82 \text{ kg}$$

$$X_2 = \frac{2}{3} \cdot 0.60 =$$

$$X_2 = 0.40 \text{ mt}$$

**MOMENTO MAXIMO**

$$M_{\text{máx}} = (F_1 \cdot X_1) + (F_2 \cdot X_2)$$

$$M_{\text{máx}} = (3.651 \cdot 0.30) + (384.82 \cdot 0.40)$$

$$M_{\text{máx}} = 1,249.21 \text{ kg-m} \quad 1$$

**FUERZA CORTANTE ACTUANTE (v)**

$$V = F_1 + F_2$$

$$V = 3.651 + 384.82$$

$$V = 4,035.75 \text{ kg}$$

**ESFUERZO CORTANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d}$$

$$q = \frac{4,035.75}{60 \cdot 56}$$

$$q = 1.20 \text{ kg/cm}^2$$

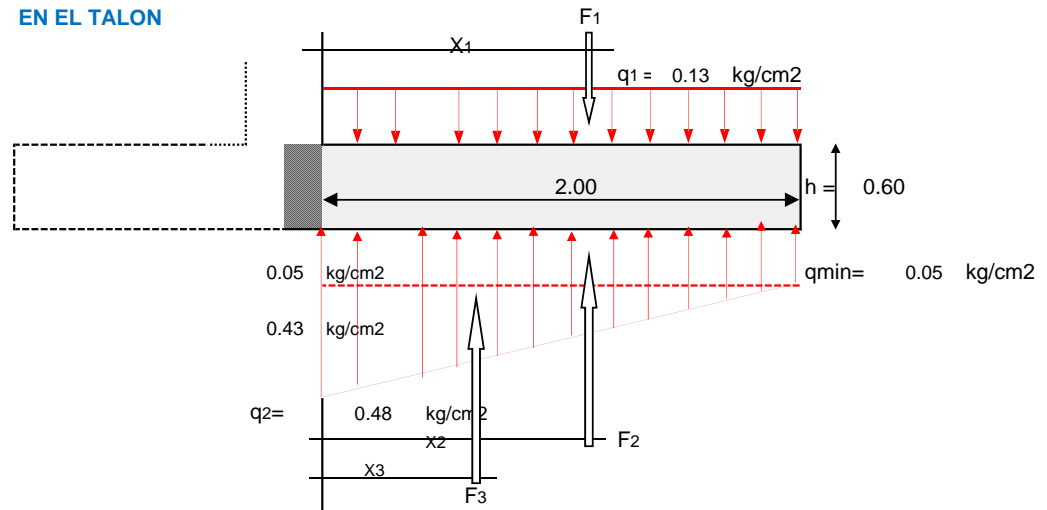
**ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( Vc)**

$$Vc = \emptyset \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$Vc = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$Vc = 6.53$$

**4.3.- EN EL TALON**



$$F1 = 0.13 \text{ kg/cm}^2 \cdot 200 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F1 = 2,622.50 \text{ kg}$$

$$X1 = \frac{2.00}{2}$$

$$X1 = 1.00 \text{ m}$$

$$F2 = 0.05 \text{ kg/cm}^2 \cdot 200 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F2 = 1,052.90 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{2.00}{2}$$

$$X2 = 1.00 \text{ m}$$

$$F3 = \frac{1}{2} \cdot 0.43 \text{ kg/cm}^2 \cdot 200 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F3 = 4,275.73 \text{ kg}$$

$$X3 = \frac{1}{3} \cdot 2.00$$

$$X3 = 0.67 \text{ m}$$

**a. MOMENTO FLECTOR**

$$M = (F2 \cdot X2) + (F3 \cdot X3) - (F1 \cdot X1)$$

$$M = ( 1,052.90 \times 1.00 ) + ( 4,275.73 \times 0.67 ) - ( 2,623 \times 1.00 )$$

$$M = 6,525.9 \text{ kg/cm}^2$$

**b. FUERZA CORTANTE**

$$V = F1 - F2 - F3$$

$$V = 2,622.50 - 1,052.90 - 4,275.73$$

$$V = -2,706.13 \text{ kg/cm}^2$$

**c. ESFUERZO CORTANTE ACTUANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \mu = \frac{-2,706.13}{100 \cdot 56}$$

$$\mu = -0.48 \text{ kg/cm}^2$$

**d. ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $V_c$ )**

$$V_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$V_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > \mu_{act} -0.48 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK CUMPLE}$$

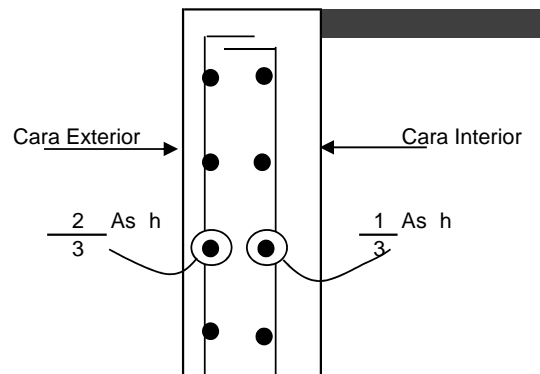
**5.- DISEÑO DEL ACERO.**

**a- Acero Mínimo Vertical en muros:**

- Para  $\phi \leq 5/8"$  Asmin (Vertical) = 0.0012 b h
- Para  $\phi > 5/8"$  Asmin (Vertical) = 0.0015 b h

**b- Acero Mínimo Horizontal en muros:**

- Para  $\phi \leq 5/8"$  Asmin (Horizontal) = 0.0020 b h
- Para  $\phi > 5/8"$  Asmin (Horizontal) = 0.0025 b h



Para elementos sometidos a Flexocompresión (Losas, vigas, escaleras, muros)

|       |   |                           |
|-------|---|---------------------------|
| $K_u$ | = | $\frac{M_u}{b \cdot d^2}$ |
|-------|---|---------------------------|

|       |   |        |     |     |
|-------|---|--------|-----|-----|
| $A_s$ | = | $\rho$ | $b$ | $d$ |
|-------|---|--------|-----|-----|

**5.1 ACERO EN LAPANTALLA:**

**a. Acero Principal Vertical**

$$M_u = 1.7$$

$$M_u = 1.7 \cdot 4,375.00 = 7,437.50$$



$$Mu = 7,438 \text{ kg/m}$$

$$Ku = \frac{7,438 \times 10^2}{100 \times 3136} \text{ kg/cm}^2$$

$$Ku = 2.37$$

$$\rho = \frac{f'c}{fy} \times Ku$$

Para  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
 $fy = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$   
 $Ku = 2.37$   $\rho = 0.0006$

**Acero principal:**

$$As = \rho b d$$

$$As = 0.0006 \times 100 \times 56 = 3.36$$

$$As = 3.36 \text{ cm}^2 \quad 1.98$$

$$As = 3.36 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" = 9.90$$

**OK CUMPLE**

$$S = \frac{1.98}{9.90} \times 100$$

**MUCHO ACERO**

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

**USAR 5 Ø de 5/8 @ 0.200 m**

Se le aumento una varilla para cumplir el acero minimo

**b) Acero mínimo Vertical**

$$Asmin \text{ (vertical)} = 0.0015 \times 100 \times 56$$

$$Asmín = 8.4 \text{ cm}^2$$

|          |      |   |        |     |                  |
|----------|------|---|--------|-----|------------------|
| As princ | 9.90 | > | As min | 8.4 | <b>OK CUMPLE</b> |
|----------|------|---|--------|-----|------------------|

**5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:**

**a) Acero Vertical en la cara exterior:**

$$Asmin \text{ (vertical)} = 0.0012 \times 100 \times 56$$

$$Asmín = 6.72 \text{ cm}^2$$

$$As = 6.72 \text{ cm}^2 \quad 1.98$$

$$As = 6.72 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" = 7.92$$

**OK CUMPLE**

$$S = \frac{1.98}{7.92} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

**USAR 4 Ø de 5/8 @ 0.25 m**

**5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:**

Asumimos un  $\varnothing \leq 5/8"$

$$As_{min} = 0.0020 \quad b \quad d$$

1) Arriba: (h = 0.3 )

$$As_{min} = 0.0020 \quad 100 \quad 0 = 0.06$$

$$As_{min} = 6.00 \quad cm^2$$

a) **Cara Interior**

$$\frac{1}{3} Ash = \frac{1}{3} 6.00 = 2.00 \quad cm^2/m$$

$$As = 2.00 \quad cm^2$$

$$As = 6.00 \quad \Rightarrow \quad 5 \quad \varnothing \quad 1/2" \quad \nabla = 6.33 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \quad \text{Asumido} \quad \Rightarrow \quad 0.20 \quad m$$

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\varnothing$  de 1/2 @ 0.20 ml**

b) **Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} Ash = \frac{2}{3} 6 = 4.00 \quad cm^2/m$$

$$As = 4.00 \quad cm^2$$

$$As = 4.00 \quad \Rightarrow \quad 4 \quad \varnothing \quad 1/2" \quad \nabla = 5.07 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \quad \Rightarrow \quad 0.30 \quad m$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\varnothing$  de 1/2 @ 0.30 ml**

2) **Cara Intermedia** (h =  $\frac{60 + 30}{2}$ ) = 45 cm

$$As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0020 \quad 100 \quad 45 = 9.00 \quad cm^2$$

a) **Cara Interior:**

$$\frac{1}{3} Ash = \frac{1}{3} 9.00 = 3.00 \quad cm^2/m$$

$$As = 3.00 \quad cm^2$$

$$As = 9.00 \quad \Rightarrow \quad 4 \quad \varnothing \quad 3/4" \quad \nabla = 11.40 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{2.85}{11.40} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \quad \Rightarrow \quad 0.20 \quad m$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\varnothing$  de 3/4 @ 0.20 ml**

b) **Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 9.0 = 6.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 6.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 6.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ 5/8" } = 7.92 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.98}{7.92} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 5/8 @ 0.25 ml**

3) **Cara Inferior (abajo) (h = 0.60 m)**

$$As \text{ min (Horizontal)} = 0.0020 \cdot 100 \cdot 60.00 = 12.00$$

a) **Cara Interior:**

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 12.00 = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 4.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 4.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ 1/2" } = 5.07 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 12.50 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

b) **Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 12.0 = 8.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 8.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 8.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ 3/4" } = 11.40 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{2.85}{11.40} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.200 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 3/4 @ 0.20 ml**

| <b>Resumen</b>   |                       |   |                          |  |
|------------------|-----------------------|---|--------------------------|--|
| Acero Horizontal |                       |   |                          |  |
| 1) Ariba         | = (As mín Horizontal) | = | 6.00 cm <sup>2</sup>     |  |
|                  | Cara Interior         | = | $\emptyset$ 1/2 @ 0.20 m |  |
|                  | Cara exterior         | = | $\emptyset$ 1/2 @ 0.30 m |  |
| 2) Intermd       | = (As mín Horizontal) | = | 9.00 cm <sup>2</sup>     |  |

|             |                       |   |   |       |                 |       |   |
|-------------|-----------------------|---|---|-------|-----------------|-------|---|
| 3) Inferior | Cara Interior         | = | ∅ | 3/4   | @               | 0.20  | m |
|             | Cara exterior         | = | ∅ | 5/8   | @               | 0.25  | m |
|             | = (As mín Horizontal) | = |   | 12.00 | cm <sup>2</sup> |       |   |
|             | Cara Interior         | = | ∅ | 1/2   | @               | 0.20  | m |
|             | Cara exterior         | = | ∅ | 3/4   | @               | 0.200 | m |

**Para cara Interior**

**C.I**      4 ∅ 1/2 @ 0.20 , 4 ∅ 3/4 @ 0.20    Rto ∅ 3/4 @ 0.20

**Para Exterior:**

**C.E**      4 ∅ 3/4 @ 0.20 , 4 ∅ 5/8 @ 0.25    Rto ∅ 3/4 @ 0.30

**Entonces:**

C.I = ∅ 3/4 @ 0.200 ≈ **0.25**  
 C.E = ∅ 3/4 @ 0.250 ≈ **0.25**

**SI UNIFORMAMOS EL ACERO**      0.200 a 0.250 = 0.225 ≈ **0.250**

tenemos:      ∅ 3/4 @ 0.25  
                   ∅ 3/4 @ 0.25

**5 DISEÑO DE LA ZAPATA.**

**a) MOMENTO ULTIMO**

Mu = 1.6 x 1,249.21 kg-m = 1,998.73 kg/m

b = 1.00 mt

d = hz - (r + ∅ vlla) / 2

d = 60 - 7.5 + 1.58 / 2

d = 51.71

Ku = (1,999 x 10<sup>2</sup> kg/cm<sup>2</sup>) / (100 x 2674)

Ku = 0.75

Para { f<sub>c</sub> = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
       f<sub>y</sub> = 4,200 Kg/cm<sup>2</sup>  
       K<sub>u</sub> = 0.75 } → ρ = 0.0002

**Acero principal:**

**As = ρ b d**

As = 0.0002 x 100 x 52 = 1.03

As = 1.03 cm<sup>2</sup>

As = **10.34** → 4 ∅ 3/4" = **11.40**  
OK CUMPLE

+ - 0.50 CM<sup>2</sup>

S = (2.85 / 11.40) x 100

S = 25.00 Asumido → 0.25 m

⇒ **USAR 4 Ø de 3/4 @ 0.25 ml**

**Acero mínimo:**

$$\text{Asmín} = 0.0018 \cdot 100 \cdot 51.71 = 9.31$$

**9.31 < 11.40 OK CUMPLE**

**ZAPATA POSTERIOR**

$$\text{Mu} = 1.6 \cdot 6,526 \text{ kg-m} = 10,441.42 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = 51.71$$

$$\text{Ku} = \frac{10,441 \cdot 10^2}{100 \cdot 2674} \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Ku} = 3.90$$

Para  $\left\{ \begin{array}{l} f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ fy = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ Ku = 3.90 \end{array} \right. \Rightarrow \rho = \boxed{0.0010}$

**Acero principal:**

$$\text{As} = \rho \cdot b \cdot d$$

$$\text{As} = 0.0010 \cdot 100 \cdot 52 = 5.17$$

$$\text{As} = 5.17 \text{ cm}^2$$

$$\text{As} = 5.17 \Rightarrow \text{5 } \varnothing \text{ de } 1/2" = 6.33 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{6.33} \cdot 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

⇒ **USAR 5 Ø de 1/2 @ 0.20 ml**

**ACERO TRANSVERSAL (PARA PUNTA Y TALON)**

$$\text{Astemp} = 0.0018 \cdot b \cdot t \text{ N.T.P } t = \text{hz} = 0.60$$

$$\text{Astemp} = 0.0018 \cdot 100 \cdot 60 = 10.80 \text{ cm}^2$$

$$\text{As} = 10.80 \text{ cm}^2$$

$$\text{As} = 10.80 \Rightarrow \text{4 } \varnothing \text{ de } 3/4" = 11.40 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{2.85}{11.40} \cdot 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

⇒ **USAR 4 Ø de 3/4 @ 0.25 ml**

**PARA ACERO DE TEMPERATURA, NO DEBE DE EXCEDER:**

$$S \leq \begin{cases} 0.5 t \\ 45 \text{ cm} \end{cases} = 0.5 \cdot 60 = 30$$

**SE TOMA EL MENOR:**

$$\text{Astemp} = \emptyset \quad 3/4 \quad @ \quad 0.25$$

### RESUMEN GENERAL DEL ACERO

**1.- PANTALLA:**

|   |                  |   |             |     |   |      |   |
|---|------------------|---|-------------|-----|---|------|---|
| * | ACERO VERTICAL   |   |             |     |   |      |   |
|   | - Cara Interior  | = | $\emptyset$ | 5/8 | @ | 0.20 | m |
|   |                  | = | $\emptyset$ | 5/8 | @ | 0.20 | m |
|   | - Cara Exterior  | = | $\emptyset$ | 5/8 | @ | 0.25 | m |
| * | ACERO HORIZONTAL |   |             |     |   |      |   |
|   | - Cara Interior  | = | $\emptyset$ | 3/4 | @ | 0.25 | m |
|   | - Cara Exterior  | = | $\emptyset$ | 3/4 | @ | 0.25 | m |

**2.- ZAPATA ANTERIOR  
(PUNTA)**

|   |                   |   |             |     |   |      |   |
|---|-------------------|---|-------------|-----|---|------|---|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\emptyset$ | 3/4 | @ | 0.25 | m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\emptyset$ | 3/4 | @ | 0.25 | m |

**3.- ZAPATA POSTERIOR  
(TALON)**

|   |                   |   |             |     |   |      |   |
|---|-------------------|---|-------------|-----|---|------|---|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\emptyset$ | 1/2 | @ | 0.20 | m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\emptyset$ | 3/4 | @ | 0.25 | m |

| <b>DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN<br/>EN VOLADIZO</b> |                                |             |                  |
|---|--------------------------------|-------------|------------------|
| PROYECTO  | : CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN |             |                  |
| PROPIETARIO   | : MUNICIPALIDAD DE ATE         | SIGLAS      | :                |
| LUGAR   | : HUAYCAN                      | ATE VITARTE | FECHA : Int-2018 |
| ING° CALCULISTA                                     | :                              | C.I.P       | :                |

**A: GEOMETRIA DEL MURO**

$H_p = 6.00$  m  
 $h_1 = 1.500$  m  
 $t_1 = 0.30$  m  
 Rec Muro 4 cm  
 Rec Zpta 7.5 cm  
 $hz(\text{asumido}) = 0.5$  m

**B: DATOS DEL TERRENO**

$\gamma = (\text{kg/m}^3) = 1963$   
 $\phi = (^\circ) = 39^\circ$   
 $\sigma t = (\text{kg/cm}^2) = 10.00$

**C: DATOS DEL ACERO Y FC**

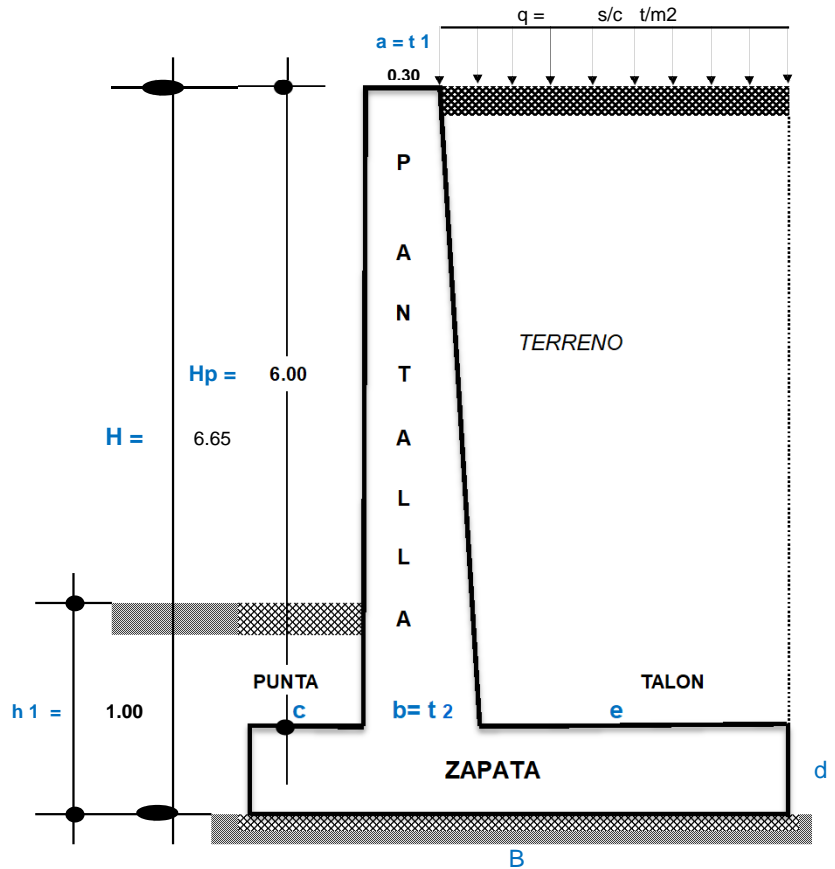
$f'c = (\text{kg/cm}^2) = 210$   
 $f'y = (\text{kg/cm}^2) = 4,200$

**D: DATOS DEL ACERO Y FC**

F.S.V  $\geq 2$   
 F.S.D  $\geq 1.5$

**E: SOBRECARGA**

$q = s/c \text{ t-m}^2 = 1.00 \text{ tn}$



**1: PREDIMENSIONAMIENTO**

Calculo del Ancho de la pantalla T1

$a = T1 = T1 \geq 0.30 \text{ m} \rightarrow \text{Asumido} = 0.30 \text{ m}$

Calculo del Ancho de la pantalla T2

$b = T2 = T2 = 0.1 H$

$b = 0.65 \rightarrow \text{Asumido} = 0.65 \text{ m}$

Calculo base de la zapata "B"

$B = 0.5 * H \text{ a } 0.7 * H$   
 $B = 0.5 * 6.65 \text{ ó } 0.7 * 6.65$   
 $B = 3.33 \text{ ó } 4.66 \rightarrow \text{Asumido} = 3.40 \text{ m}$

Calculo punta "C"

$c = 0.1 H$   
 $c = 0.65 \rightarrow \text{Asumido} = 0.65 \text{ m}$

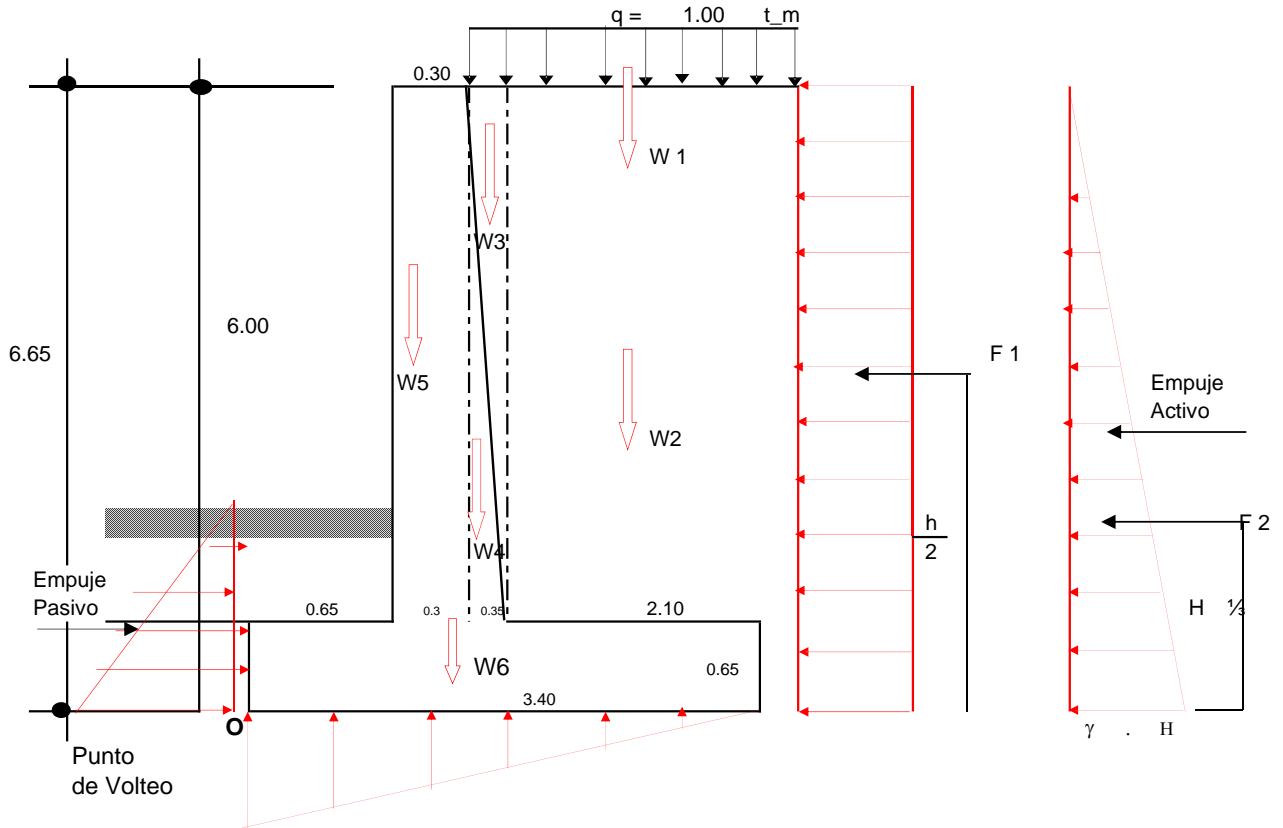
Calculo de la altura de la zapata "hz"

$$d = 0.1 H = 0.65 \rightarrow \text{Asumido} = 0.65 \text{ m}$$

Calculo del talon "e"

$$e = B - c - b = 3.40 - 0.65 - 0.65$$

$$e = 2.10 \text{ m}$$



|           |   |       |                    |   |                 |   |      |           |               |           |              |           |
|-----------|---|-------|--------------------|---|-----------------|---|------|-----------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>W1</b> | = | 1.00  | t/m <sup>2</sup>   | x | 2.45            | x | 1.00 | =         | <b>2,450</b>  | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W2</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 2.10 x 6.00 ) | x | 1.00 | =         | <b>378</b>    | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W3</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.35 x 6.00 ) | x | 1.00 | =         | <b>32</b>     | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W4</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.35 x 6.00 ) | x | 1.00 | =         | <b>2,520</b>  | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W5</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | 0.3             | x | 6.00 | x         | 1.00          | =         | <b>4,320</b> | <b>kg</b> |
| <b>W6</b> | = | 2400  | kg/cm <sup>2</sup> | x | 3.40            | x | 0.65 | x         | 1.00          | =         | <b>5,304</b> | <b>kg</b> |
|           |   |       |                    |   |                 |   |      | $\sum fy$ | <b>15,004</b> | <b>kg</b> |              |           |

b.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO  
 CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (KA)

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{30}{2} \right) = 0.333$$

$$K_a = 0.333$$

$$F_1 = [ (q) \times (H) \times 1.00 \text{ m} ] K_a$$



$$F 1 = [ 1,000 \text{ kg/cm}^2 \times 6.00 \times 1.00 ] \times 0.333$$

$$F 1 = 2,000 \text{ Kg/cm}^2$$

UBICACIÓN : F 1

$$F 1 = \frac{H}{2} = \frac{6.00}{2} = 3 \text{ m}$$

$$F 2 = (\text{vol}) \cdot D \cdot P$$

$$F 2 = [ \frac{1}{2} (\gamma H) (H) \times 1.00 ] \cdot K_a$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \times 1.00 \times K_a$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \text{ kg/cm}^2 \cdot 6.00^2 \cdot 1.00 \cdot 0.333$$

$$F 2 = 180.00 \text{ Kg}$$

UBICACIÓN : F 2

$$F 2 = \frac{1}{3} H$$

$$F 2 = \frac{1}{3} \cdot 6.00 = 2 \text{ m}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F_s V = \frac{\sum MF_y}{\sum MF_h} \geq 2$$

#### FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

| PESO         | W (Kg)        | BRAZO (m)     | MOMENTO(kg-m)    |
|--------------|---------------|---------------|------------------|
| W 1          | 2,450         | 2.75          | 6,737.50         |
| W2           | 378           | 2.75          | 1,039.50         |
| W3           | 32            | 1.125         | 35.44            |
| W4           | 2,520         | 1.125         | 2,835.00         |
| W5           | 4,320         | 0.800         | 3,456.00         |
| W6           | 5,304         | 1.70          | 9,016.80         |
| <b>∑ MFf</b> | <b>15,004</b> | <b>∑ MoFy</b> | <b>23,120.24</b> |

#### FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS

| PESO        | W (Kg)          | BRAZO (m)    | MOMENTO(kg-m)   |
|-------------|-----------------|--------------|-----------------|
| F 1         | 2,000           | 3.000        | 6,000.00        |
| F 2         | 180             | 2.00         | 360.00          |
| <b>∑ Fh</b> | <b>2,180.00</b> | <b>∑ MFh</b> | <b>6,360.00</b> |

$$F_s V = \frac{23,120.24 \text{ kg/m}}{6,360.00 \text{ kg/m}} = 3.64 > 2 \text{ OK CUMPLE}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F_s D = \frac{\mu \sum F_v}{\sum F_h} \geq 1.5 = \frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}}$$

$$\mu = \text{tg } \theta \leq 0.60$$

$$\mu = 30^\circ = 0.577 > 0.60$$

$$\mu = 0.58$$

|         |                                      |     |             |             |             |
|---------|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|
| $F_s D$ | $\frac{0.58 \cdot 15,004}{2,180.00}$ | $=$ | <b>3.97</b> | <b>&gt;</b> | <b>1.50</b> |
|---------|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|

OK CUMPLE

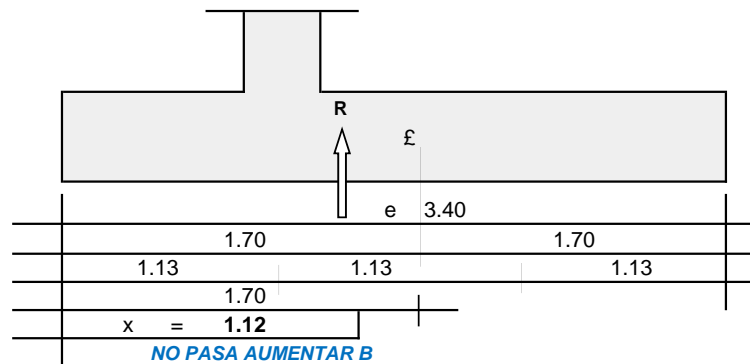
### ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

#### 1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:

$$x = \frac{\sum Mo}{\sum F_y} \quad x = \frac{\sum MoF_y - \sum MoF_h}{\sum F_y}$$

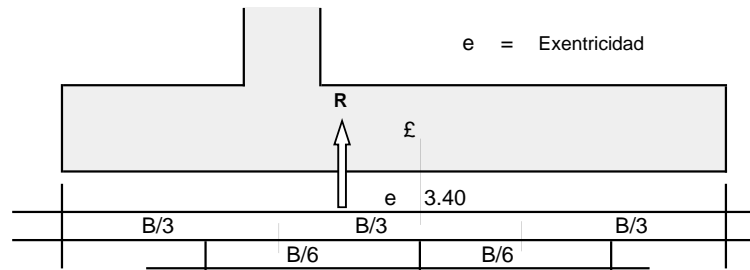
$$x = \frac{23,120.24 - 6,360.00}{15,004}$$

$$x = 1.12$$



#### 2ro EXENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x$$



$$e = \frac{3.40}{2} - 1.12 \quad e = 0.583$$

$$\frac{B}{6} = \frac{3.40}{6} = 0.57$$

#### 3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$$q = \frac{\sum F_y}{A B} \left( 1 \pm \frac{6 e}{B} \right)$$

$$q = \frac{15,004}{1.00 \cdot 3.40} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0.583}{3.40} \right)$$

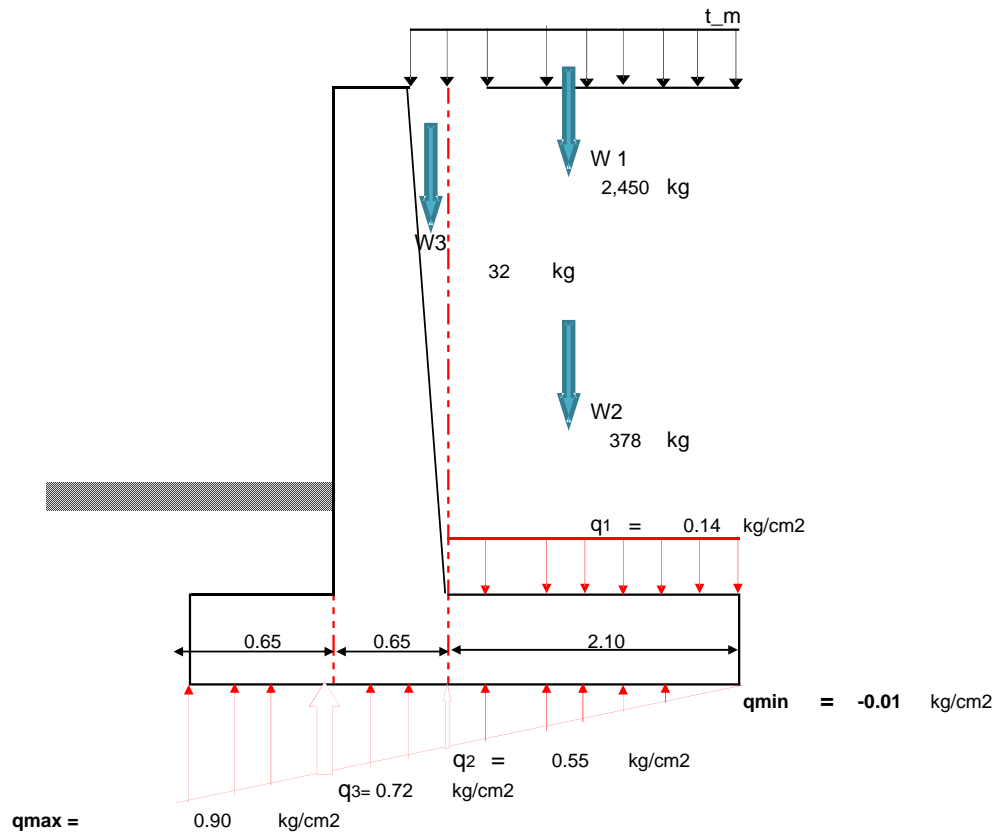
$$q = 4,412.79 \quad 1 \pm 1.028667$$

$$q_{max} = 8,952.09 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.90$$

$$q_{mim} = -126.50 \text{ kg/m}^2 \rightarrow -0.01$$

$$q_{max}, q_{min} < \sigma t = \text{OK CUMPLE}$$

$$0.90 < 10.00$$



$$q = \frac{w1 + w2 + w3}{A \text{ talón}} \quad q = \frac{2,450 + 378 + 32}{2.10 \times 1.00}$$

$$q = 1,361.67 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.14 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{2.10}{x} = \frac{3.40}{0.91} \quad x = 0.561 \rightarrow q2 = -0.01 + x$$

$$q2 = -0.01 + 0.561$$

$$q2 = 0.55 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{2.10 + 0.65}{y} = \frac{3.40}{0.91} \quad y = 0.734$$

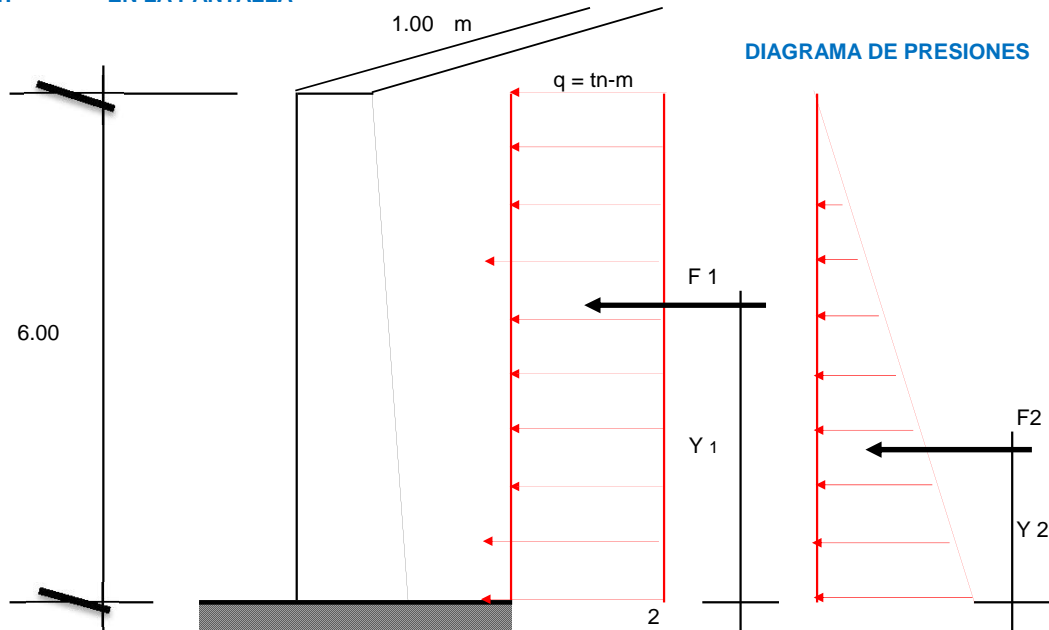
$$q3 = -0.01 + y$$

$$q3 = -0.01 + 0.734$$

$$q3 = 0.72 \text{ kg/cm}^2$$

#### 4.- CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES

##### 4.1.- EN LA PANTALLA



##### a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F_1 = (q \cdot h \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot k_a$$

$$F_1 = (1000 \text{ kg-m} \times 6.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}) \cdot 0.333$$

$$F_1 = 2,000.00 \text{ kg.}$$

$$y_1 = \frac{h}{2} = \frac{6.00}{2} = 3$$

$$y_1 = 3 \text{ m}$$

En

$$F_2 = \frac{1}{2} (\gamma \cdot h^2 \cdot 1.00 \text{ m}) K_a$$

$$F_2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{36.00}{6.00} \cdot 17 \cdot 1.00 \cdot 0.333 = 180.00 \text{ kg}$$

$$F_2 = 0.18 \text{ tn-m}$$

$$y_2 = \frac{1}{3} h \quad y_2 = \frac{1}{3} \cdot 6.00$$

$$y_2 = 2.00 \text{ m}$$

##### MOMENTO ULTIMO

$$M_{\max} = (F_1 Y_1) + (F_2 Y_2)$$

$$M_{\max} = (2,000.00 \times 3) + (180.00 \times 2.00)$$

$$M_{\max} = 6,360.00 \text{ kg-m}$$

##### b) FUERZA CORTANTE

###### \* FUERZA CORTANTE ACTUANTE

$$V = F_1 + F_2$$

$$V = 2,000.00 + 180.00$$

$$V = 2,180.00 \text{ kg}$$

\* **ESFUERZO CORTANTE** ( $\mu$ )

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \left| \begin{array}{l} V = 2,180.00 \\ b = 1.00 \\ d = 0.61 \end{array} \right.$$

$$\mu = \frac{2,180.00}{100 \cdot 61} = 0.36$$

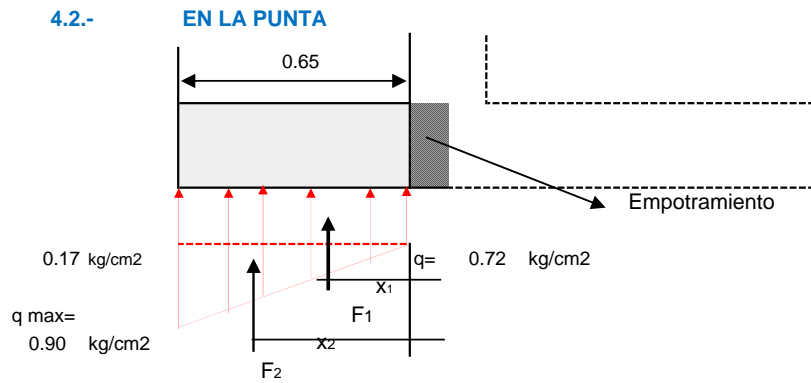
$$\mu = 0.36 \text{ kg/cm}^2$$

\* **ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO** ( $\mu_c$ )

$$\mu_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \cdot \sqrt{210} = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > 0.36 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$



a) **MOMENTO FLECTOR**

En:

$$F1 = 0.72 \times 0.65 \times 1.00$$

$$F1 = 4,691 \text{ Kg}$$

$$X1 = \frac{0.65}{2} = 0.33 \text{ m}$$

En

$$F2 = \frac{1}{2} \cdot 65 \cdot 0.17 \cdot 100 = 564.07 \text{ Kg}$$

$$F2 = 564.07 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{2}{3} \cdot 0.65 =$$

$$X2 = 0.43 \text{ mt}$$

**MOMENTO MAXIMO**

$$M_{\text{máx}} = (F1 \cdot X1) + (F2 \cdot X2)$$

$$M_{\text{máx}} = (4,691 \times 0.33) + (564.07 \times 0.43)$$

$$M_{\text{máx}} = 1,768.91 \text{ kg-m} \quad 1$$

**FUERZA CORTANTE ACTUANTE (v)**

$$V = F1 + F2$$

$$V = 4,691 + 564.07$$

$$V = 5,254.78 \text{ kg}$$

**ESFUERZO CORTANTE (u)**

$$u = \frac{V}{b \cdot d}$$

$$u = \frac{5,254.78}{65 \cdot 61}$$

$$u = 1.33 \text{ kg/cm}^2$$

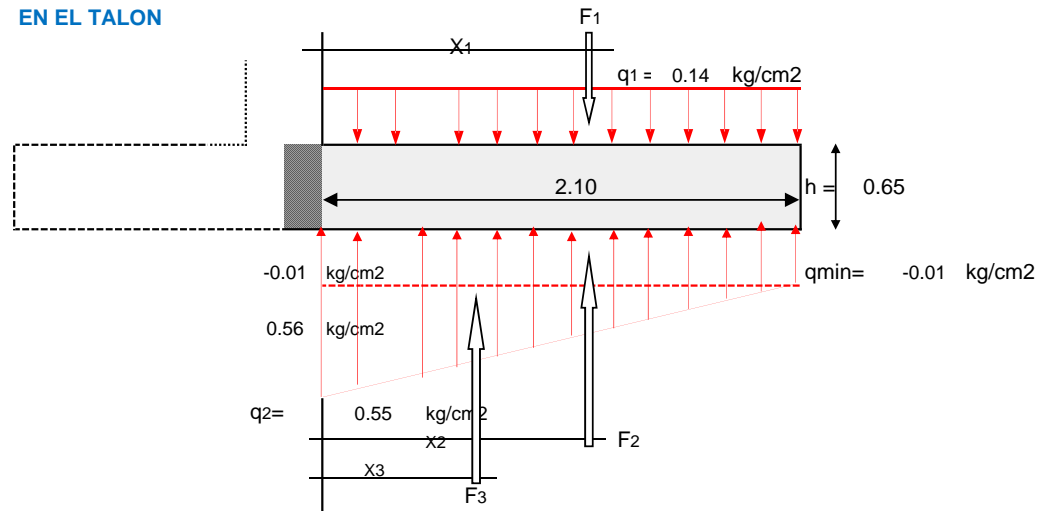
**ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (Vc)**

$$Vc = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$Vc = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$Vc = 6.53$$

**4.3.- EN EL TALON**



$$F1 = 0.14 \text{ kg/cm}^2 \cdot 210 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F1 = 2,859.50 \text{ kg}$$

$$X1 = \frac{2.10}{2}$$

$$X1 = 1.05 \text{ m}$$

$$F2 = -0.01 \text{ kg/cm}^2 \cdot 210 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F2 = -265.66 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{2.10}{2}$$

$$X2 = 1.05 \text{ m}$$

$$F3 = \frac{1}{2} \cdot 0.56 \text{ kg/cm}^2 \cdot 210 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F3 = 5,887.74 \text{ kg}$$

$$X3 = \frac{1}{3} \cdot 2.10$$

$$X3 = 0.70 \text{ m}$$

**a. MOMENTO FLECTOR**

$$M = (F2.X2)+(F3.X3)-(F1.X1)$$

$$M = (-265.66 \times 1.05) + (5,887.74 \times 0.70) - (2,860 \times 1.05)$$

$$M = 6,845.0 \text{ kg/cm}^2$$

**b. FUERZA CORTANTE**

$$V = F1 - F2 - F3$$

$$V = 2,859.50 - 265.66 - 5,887.74$$

$$V = -2,762.58 \text{ kg/cm}^2$$

**c. ESFUERZO CORTANTE ACTUANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \mu = \frac{-2,762.58}{100 \cdot 61}$$

$$\mu = -0.45 \text{ kg/cm}^2$$

**d. ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $V_c$ )**

$$V_c = \emptyset \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$V_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > \mu \text{ act } -0.45 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK CUMPLE}$$

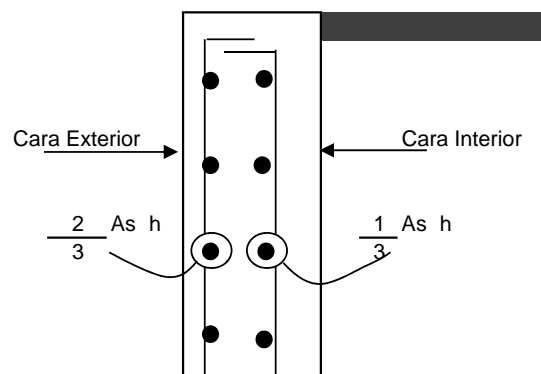
**5.- DISEÑO DEL ACERO.**

**a- Acero Mínimo Vertical en muros:**

- Para  $\emptyset \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0012 \cdot b \cdot h$
- Para  $\emptyset > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0015 \cdot b \cdot h$

**b- Acero Mínimo Horizontal en muros:**

- Para  $\emptyset \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0020 \cdot b \cdot h$
- Para  $\emptyset > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0025 \cdot b \cdot h$



Para elementos sometidos a Flexocompresión

(Losas, vigas, escaleras, muros)

$$K_u = \frac{M_u}{b d^2}$$

$$A_s = \rho b d$$

5.1 ACERO EN LAPANTALLA:

a. Acero Principal Vertical

$$M_u = 1.7$$

$$M_u = 1.7 \times 6,360.00 = 10,812.00$$

$$M_u = 10,812 \text{ kg/m}$$

$$K_u = \frac{10,812 \times 10^2}{100 \times 3721} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = 2.91$$

$$\rho =$$

Para  $\begin{cases} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 2.91 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0008$

Acero principal:

$$A_s = \rho b d$$

$$A_s = 0.0008 \times 100 \times 61 = 4.88$$

$$A_s = 4.88 \text{ cm}^2 \quad 1.98$$

$$A_s = 4.88 \Rightarrow 4 \text{ } \varnothing \text{ 5/8" } = 7.92 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.98}{7.92} \times 100 \quad \text{MUCHO ACERO}$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

**USAR 4  $\varnothing$  de 5/8 @ 0.250 m**

Se le aumento una varilla para cumplir el acero minimo

b) Acero mínimo Vertical

$$A_{smin} \text{ (vertical)} = 0.0015 \times 100 \times 61$$

$$A_{smin} = 9.15 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ princ}} \ 7.92 < A_{s \text{ min}} \ 9.15 \quad \text{NO PASA}$$

5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

a) Acero Vertical en la cara exterior:

$$A_{smin} \text{ (vertical)} = 0.0012 \times 100 \times 61$$

$$A_{smin} = 7.32 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7.32 \text{ cm}^2 \quad 1.27$$



$$As = 7.32 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07$$

**NO PASA**

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

**USAR 4 } \emptyset \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.25 \text{ ml}**

**5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:**

Asumimos un  $\emptyset \leq 5/8"$

**As min = 0.0020 b d**

1) Arriba: (h = 0.3 )

As min = 0.0020 100 0 = 0.06

Asmin = 6.00 cm<sup>2</sup>

**a) Cara Interior**

$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} 6.00 = 2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

As = 2.00 cm<sup>2</sup>

$$As = 6.00 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 6.33$$

**OK CUMPLE**

$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$

S = 20.00 Asumido  $\Rightarrow$  0.20 m

**USAR 5 } \emptyset \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.20 \text{ ml}**

**b) Cara Exterior:**

$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} 6 = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

As = 4.00 cm<sup>2</sup>

$$As = 4.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07$$

**OK CUMPLE**

$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$

S = 25.00 Asumido  $\Rightarrow$  0.30 m

**USAR 4 } \emptyset \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.30 \text{ ml}**

2) **Cara Intermedia** (h =  $\frac{65 + 30}{2}$ ) = 47.5 cm

As min (Horizontal) = 0.0020 100 47.5 = 9.50 cm<sup>2</sup>

**a) Cara Interior:**

$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} 9.50 = 3.17 \text{ cm}^2/\text{m}$

$$3 \text{ Ash} = \frac{3 \cdot 9.50}{3} = 9.50 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 3.17 \text{ cm}^2$$

$$As = 9.50 \Rightarrow 6 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 7.60 \text{ NO PASA}$$

$$S = \frac{1.27}{7.60} \times 100$$

$$S = 16.67 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 6  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

**b) Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 9.5 = 6.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 6.33 \text{ cm}^2$$

$$As = 6.33 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07 \text{ NO PASA}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.30 ml**

**3) Cara Inferior (abajo) (h = 0.65 m)**

$$As \text{ min (Horizontal)} = 0.0020 \cdot 100 \cdot 65.00 = 13.00$$

**a) Cara Interior:**

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 13.00 = 4.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 4.33 \text{ cm}^2$$

$$As = 4.33 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 12.50 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

**b) Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 13.0 = 8.67 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 8.67 \text{ cm}^2$$

$$As = 8.67 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 6.33 \text{ NO PASA}$$

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \quad \text{Asumido} \quad \Rightarrow \quad 0.200 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \quad \text{USAR} \quad 5 \quad \emptyset \text{ de } 1/2 \quad @ \quad 0.20 \text{ m}$$

| Resumen            |                       |   |   |
|--------------------|-----------------------|---|---|
| Acero Horizontal   |                       |   |   |
| <b>1) Ariba</b>    | = (As mín Horizontal) | = | 6.00 cm <sup>2</sup>                                |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \text{ m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \text{ m}$  |
| <b>2) Intermd</b>  | = (As mín Horizontal) | = | 9.50 cm <sup>2</sup>                                |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \text{ m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \text{ m}$  |
| <b>3) Inferior</b> | = (As mín Horizontal) | = | 13.00 cm <sup>2</sup>                               |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \text{ m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.200 \text{ m}$ |

**Para cara Interior**

$$C.I \quad 4 \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad , \quad 6 \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{Rto} \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20$$

**Para Exterior:**

$$C.E \quad 5 \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad , \quad 4 \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \quad \text{Rto} \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30$$

**Entonces:**

$$C.I \quad = \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.200 \quad \approx \quad \mathbf{0.25}$$

$$C.E \quad = \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.267 \quad \approx \quad \mathbf{0.25}$$

**SI UNIFORMAMOS EL ACERO** 0.200 a 0.267 = 0.233  $\approx$  **0.250**

tenemos:  $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.25$   
 $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.25$

**5 DISEÑO DE LA ZAPATA.**

**a) MOMENTO ULTIMO**

$$Mu = 1.6 \times 1,768.91 \text{ kg-m} = 2,830.26 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = h_z - \frac{(r + \emptyset \text{ vlla})}{2}$$

$$d = 65 - 7.5 + \frac{1.58}{2}$$

$$d = 56.71$$

$$Ku = \frac{2,830}{100} \times \frac{10^2}{3216} \text{ kg/cm}^2$$

$$Ku = 0.88$$

Para  $\left\{ \begin{array}{l} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ Ku = 0.88 \end{array} \right. \Rightarrow \rho = \boxed{0.0002}$

**Acero principal:**

$$As = \rho \quad b \quad d$$

$$As = 0.0002 \cdot 100 \cdot 57 = 1.13$$

$$As = 1.13 \text{ cm}^2$$

$$As = 11.34 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" = 11.40$$

**OK CUMPLE**

+ - 0.50 CM2

$$S = \frac{2.85}{11.40} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 3/4 @ 0.25 ml**

**Acero mínimo:**

$$Asmín = 0.0018 \cdot 100 \cdot 56.71 = 10.21$$

$$10.21 < 11.40 \text{ OK CUMPLE}$$

**ZAPATA POSTERIOR**

$$Mu = 1.6 \times 6,845 \text{ kg-m} = 10,951.92 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = 56.71$$

$$Ku = \frac{10,952 \times 10^2 \text{ kg/cm}^2}{100 \cdot 3216}$$

$$Ku = 3.41$$

Para  $\begin{cases} f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ fy = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ Ku = 3.41 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0009$

**Acero principal:**

$$As = \rho \cdot b \cdot d$$

$$As = 0.0009 \cdot 100 \cdot 57 = 5.10$$

$$As = 5.10 \text{ cm}^2$$

$$As = 5.10 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" = 7.92$$

**OK CUMPLE**

$$S = \frac{1.98}{7.92} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 5/8 @ 0.25 ml**

**ACERO TRANSVERSAL**

**(PARA PUNTA Y TALON)**

$$Astemp = 0.0018 \cdot b \cdot t \text{ N.T.P } t = hz = 0.65$$

$$Astemp = 0.0018 \cdot 100 \cdot 65 = 11.70 \text{ cm}^2$$

As = 11.70 cm<sup>2</sup>

As = 11.70  $\Rightarrow$  5  $\varnothing$  3/4"  $\nabla$  = 14.25  
▲  
▼ OK CUMPLE

S =  $\frac{2.85}{14.25} \times 100$

S = 20.00 Asumido  $\Rightarrow$  0.20 m

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\varnothing$  de 3/4 @ 0.20 m**

**PARA ACERO DE TEMPERATURA, NO DEBE DE EXCEDER:**

S  $\leq$   $\left| \begin{array}{l} 0.5 t \\ 45 \text{ cm} \end{array} \right| = 0.5 \cdot 65 = 32.5$

**SE TOMA EL MENOR:**

Astemp =  $\varnothing$  1/2 @ 0.25

### RESUMEN GENERAL DEL ACERO

**1.- PANTALLA:**

|   |                  |   |                   |   |      |   |
|---|------------------|---|-------------------|---|------|---|
| * | ACERO VERTICAL   |   |                   |   |      |   |
|   | - Cara Interior  | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.25 | m |
|   |                  | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.25 | m |
|   | - Cara Exterior  | = | $\varnothing$ 1/2 | @ | 0.25 | m |
| * | ACERO HORIZONTAL |   |                   |   |      |   |
|   | - Cara Interior  | = | $\varnothing$ 1/2 | @ | 0.25 | m |
|   | - Cara Exterior  | = | $\varnothing$ 1/2 | @ | 0.25 | m |

**2.- ZAPATA ANTERIOR (PUNTA)**

|   |                   |   |                   |   |      |   |
|---|-------------------|---|-------------------|---|------|---|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\varnothing$ 3/4 | @ | 0.25 | m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\varnothing$ 1/2 | @ | 0.25 | m |

**3.- ZAPATA POSTERIOR (TALON)**

|   |                   |   |                   |   |      |   |
|---|-------------------|---|-------------------|---|------|---|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.25 | m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\varnothing$ 1/2 | @ | 0.20 | m |

| <b>DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN<br/>EN VOLADIZO</b> |                                |             |                  |
|---|--------------------------------|-------------|------------------|
| PROYECTO  | : CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN |             |                  |
| PROPIETARIO   | : MUNICIPALIDAD DE ATE         | SIGLAS      | :                |
| LUGAR   | : HUAYCAN                      | ATE VITARTE | FECHA : Int-2018 |
| ING° CALCULISTA                                     | :                              | C.I.P       | :                |

**A: GEOMETRIA DEL MURO**

**Hp = 8.50 m**  
**h 1 = 1.500 m**  
**t 1 = 0.30 m**  
 Rec Muro **4 cm**  
 Rec Zpta **7.5 cm**  
**hz(asumido)= 0.5 m**

**B: DATOS DEL TERRENO**

$\gamma$  (kg/m<sup>3</sup>) **1963**  
 $\phi$  (°) **39°**  
 $\sigma t$  (kg/cm<sup>2</sup>) **9.40**

**C: DATOS DEL ACERO Y FC**

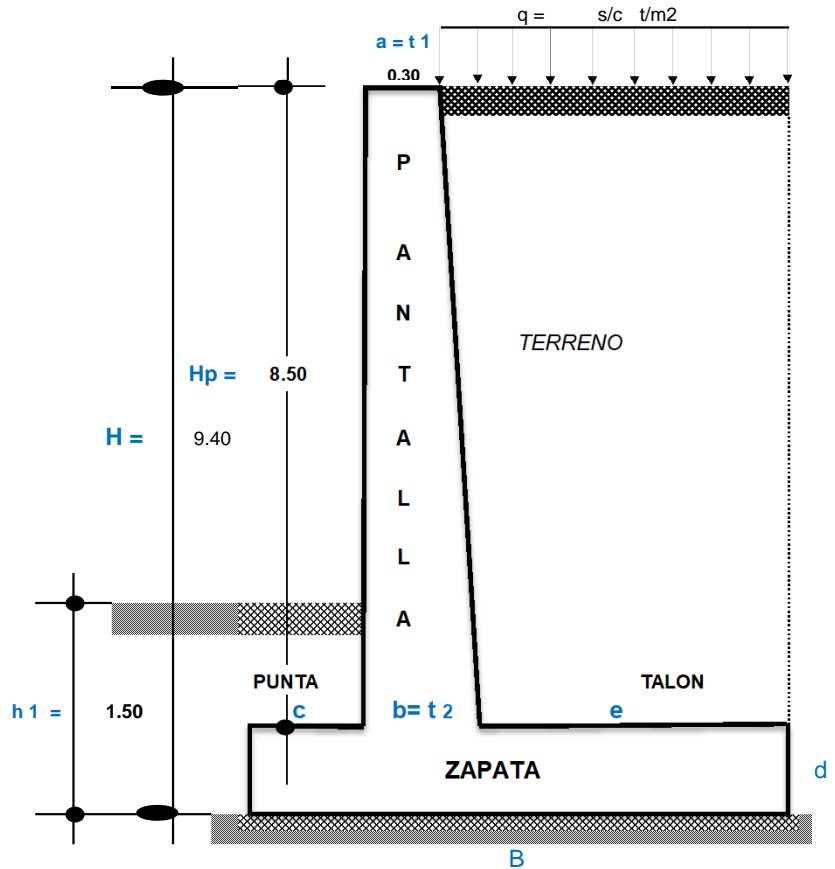
$f'c$  (kg/cm<sup>2</sup>) **210**  
 $f'y$  (kg/cm<sup>2</sup>) **4,200**

**D: DATOS DEL ACERO Y FC**

F.S.V  $\geq$  **2**  
 F.S.D  $\geq$  **1.5**

**E: SOBRECARGA**

q=s/c t-m2 **1.00 tn**



**1: PREDIMENSIONAMIENTO**

Calculo del Ancho de la pantalla T1

$a = T1 = T1 \geq 0.30 \text{ m}$  → **Asumido = 0.30 m**

Calculo del Ancho de la pantalla T2

$b = T2 = T2 = 0.1 H$

**b = 0.9** → **Asumido = 0.90 m**

Calculo base de la zapata "B"

$B = 0.5 * H \text{ a } 0.7 * H$   
 $B = 0.5 * 9.40 \text{ ó } 0.7 * 9.40$   
 $B = 4.70 \text{ ó } 6.58$  → **Asumido = 4.70 m**

Calculo punta "C"

**c = 0.1 H**  
**c = 0.90** → **Asumido = 0.90 m**

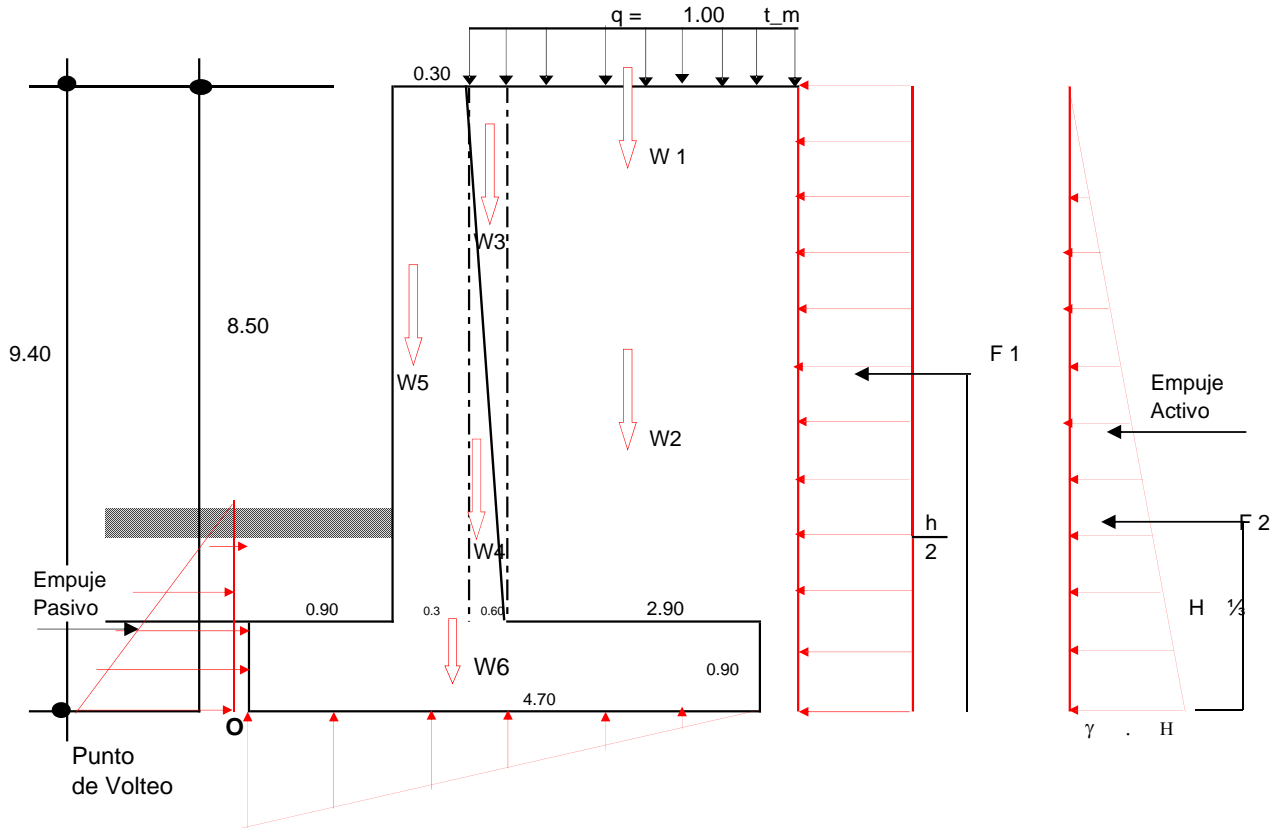
Calculo de la altura de la zapata "hz"

$$d = 0.1 H = 0.90 \rightarrow \text{Asumido} = 0.90 \text{ m}$$

Calculo del talon "e"

$$e = B - c - b = 4.70 - 0.90 - 0.90$$

$$e = 2.90 \text{ m}$$



|           |   |       |                    |   |                 |   |            |   |               |           |
|-----------|---|-------|--------------------|---|-----------------|---|------------|---|---------------|-----------|
| <b>W1</b> | = | 1.00  | t/m <sup>2</sup>   | x | 3.50            | x | 1.00       | = | <b>3,500</b>  | <b>kg</b> |
| <b>W2</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 2.90 x 8.50 ) | x | 1.00       | = | <b>740</b>    | <b>kg</b> |
| <b>W3</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.60 x 8.50 ) | x | 1.00       | = | <b>77</b>     | <b>kg</b> |
| <b>W4</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.60 x 8.50 ) | x | 1.00       | = | <b>6,120</b>  | <b>kg</b> |
| <b>W5</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | 0.3 x 8.50      | x | 1.00       | = | <b>6,120</b>  | <b>kg</b> |
| <b>W6</b> | = | 2400  | kg/cm <sup>2</sup> | x | 4.70 x 0.90     | x | 1.00       | = | <b>10,152</b> | <b>kg</b> |
|           |   |       |                    |   |                 |   | $\sum f_y$ |   | <b>26,708</b> | <b>kg</b> |

b.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO  
CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (KA)

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{30}{2} \right) = 0.333$$

$$K_a = 0.333$$

$$F_1 = [ (q) \times (H) \times 1.00 \text{ m} ] K_a$$

$$F 1 = [ 1,000 \text{ kg/cm}^2 \times 8.50 \times 1.00 ] \times 0.333$$

$$F 1 = 2,833 \text{ Kg/cm}^2$$

UBICACIÓN : F 1

$$F 1 = \frac{H}{2} = \frac{8.50}{2} = 4.25 \text{ m}$$

$$F 2 = (\text{vol}) \cdot D \cdot P$$

$$F 2 = [ \frac{1}{2} (\gamma H) (H) \times 1.00 ] \cdot Ka$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \times 1.00 \times Ka$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \text{ kg/cm}^2 \cdot 8.50^2 \cdot 1.00 \cdot 0.333$$

$$F 2 = 361.25 \text{ Kg}$$

UBICACIÓN : F 2

$$F 2 = \frac{1}{3} H$$

$$F 2 = \frac{1}{3} \cdot 8.50 = 2.83 \text{ m}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F_s V = \frac{\sum MF_y}{\sum MF_h} \geq 2$$

#### FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

| PESO         | W (Kg)        | BRAZO (m)     | MOMENTO(kg-m)    |
|--------------|---------------|---------------|------------------|
| W 1          | 3,500         | 3.80          | 13,300.00        |
| W2           | 740           | 3.80          | 2,810.10         |
| W3           | 77            | 1.500         | 114.75           |
| W4           | 6,120         | 1.500         | 9,180.00         |
| W5           | 6,120         | 1.050         | 6,426.00         |
| W6           | 10,152        | 2.35          | 23,857.20        |
| <b>∑ MFf</b> | <b>26,708</b> | <b>∑ MoFy</b> | <b>55,688.05</b> |

#### FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS

| PESO        | W (Kg)          | BRAZO (m)    | MOMENTO(kg-m)    |
|-------------|-----------------|--------------|------------------|
| F 1         | 2,833           | 4.250        | 12,041.67        |
| F 2         | 361             | 2.83         | 1,022.34         |
| <b>∑ Fh</b> | <b>3,194.58</b> | <b>∑ MFh</b> | <b>13,064.00</b> |

$$F_s V = \frac{55,688.05 \text{ kg/m}}{13,064.00 \text{ kg/m}} = 4.26 > 2 \text{ OK CUMPLE}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO



$$F_s D = \frac{\mu \sum F_v}{\sum F_h} \geq 1.5 = \frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}}$$

$$\mu = \text{tg } \theta \leq 0.60$$

$$\mu = 30^\circ = 0.577 > 0.60$$

$$\mu = 0.58$$

|         |                                      |     |             |             |             |
|---------|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|
| $F_s D$ | $\frac{0.58 \cdot 26,708}{3,194.58}$ | $=$ | <b>4.82</b> | <b>&gt;</b> | <b>1.50</b> |
|---------|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|

OK CUMPLE

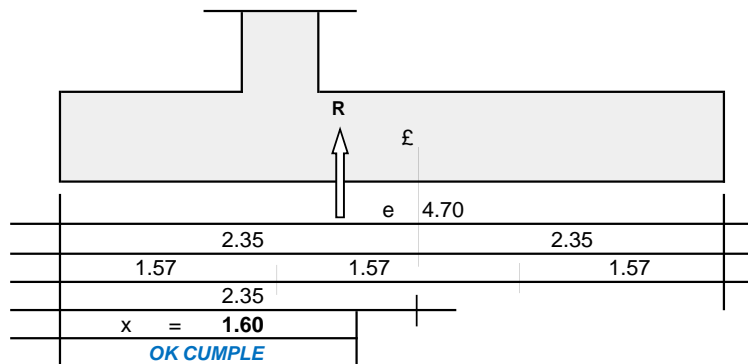
### ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

#### 1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:

$$x = \frac{\sum Mo}{\sum Fy} \quad x = \frac{\sum MoFy - \sum MoFh}{\sum Fy}$$

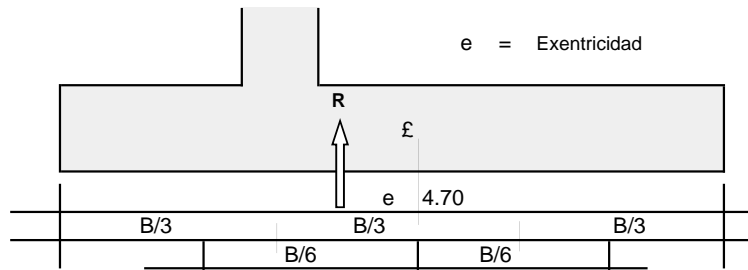
$$x = \frac{55,688.05 - 13,064.00}{26,708}$$

$$x = 1.60$$



#### 2ro EXENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x$$



$$e = \frac{4.70}{2} - 1.60 \quad e = 0.754$$

$$\frac{B}{6} = \frac{4.70}{6} = 0.78$$

#### 3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$$q = \frac{\sum Fy}{A B} \left( 1 \pm \frac{6 e}{B} \right)$$

$$q = \frac{26,708}{1.00 \cdot 4.70} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0.754}{4.70} \right)$$

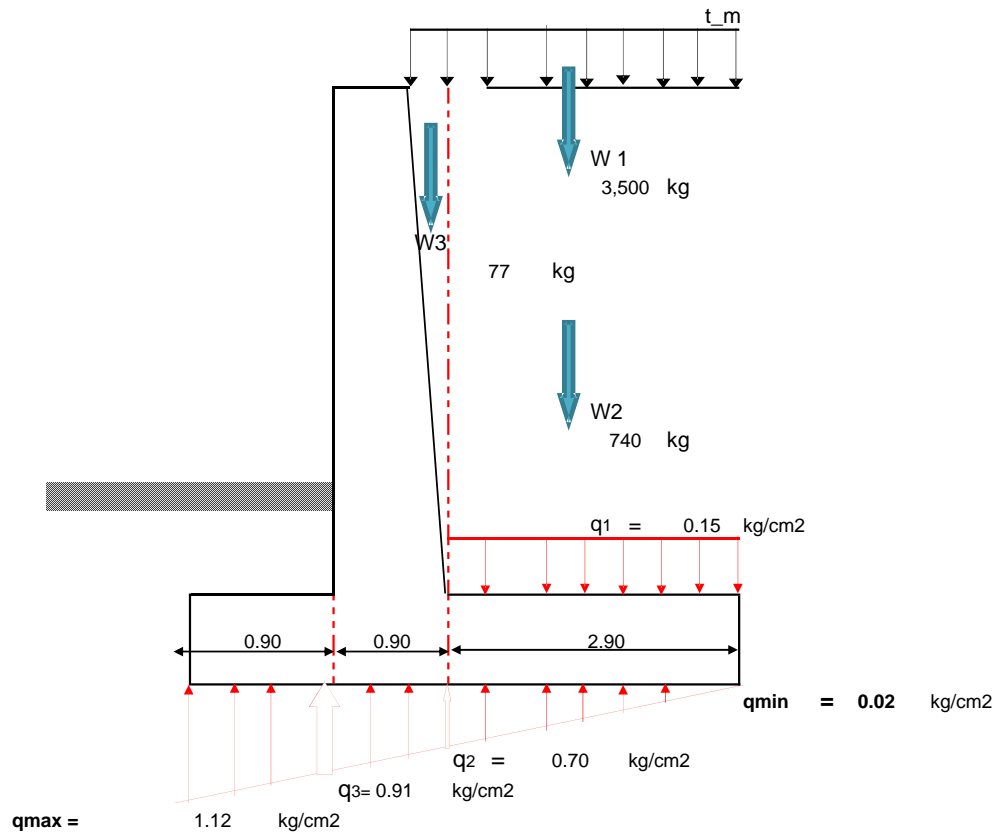
$$q = 5,682.55 \quad 1 \pm 0.962645$$

$$q_{max} = 11,152.83 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 1.12$$

$$q_{mim} = 212.27 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.02$$

$$q_{max}, q_{min} < \sigma t = \text{OK CUMPLE}$$

$$1.12 < 9.40$$



$$q = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{A \text{ talón}} \quad q = \frac{3,500 + 740 + 77}{2.90 \times 1.00}$$

$$q = 1,488.28 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.15 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{2.90}{x} = \frac{4.70}{1.09} \quad x = 0.675 \rightarrow q_2 = 0.02 + x$$

$$q_2 = 0.02 + 0.675$$

$$q_2 = 0.70 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{2.90 + 0.90}{y} = \frac{4.70}{1.09} \quad y = 0.885$$

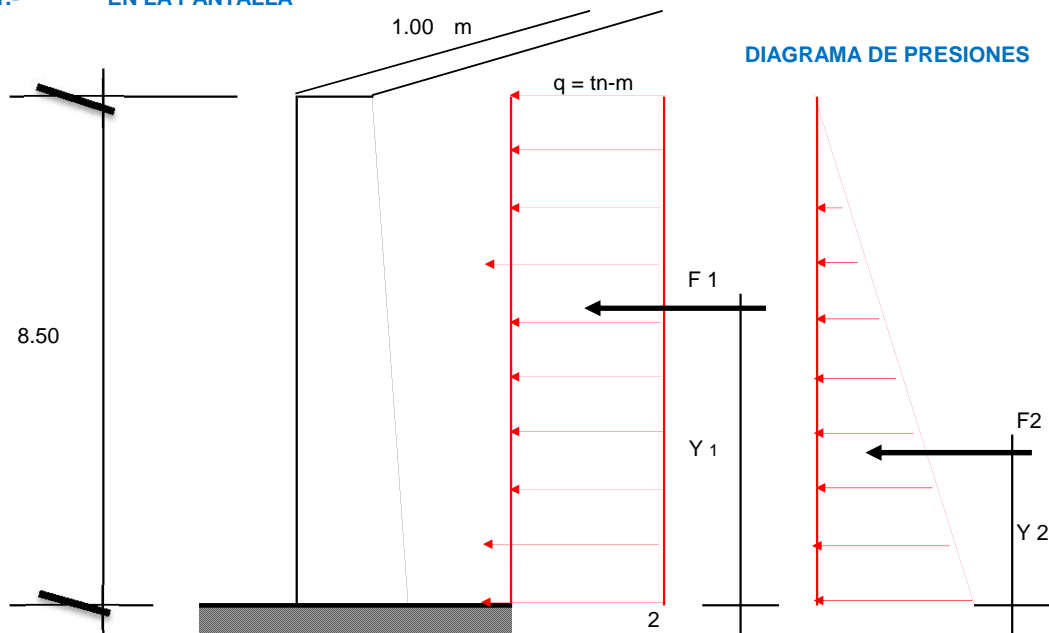
$$q_3 = 0.02 + y$$

$$q_3 = 0.02 + 0.885$$

$$q_3 = 0.91 \text{ kg/cm}^2$$

#### 4.- CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES

##### 4.1.- EN LA PANTALLA



##### a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F_1 = (q \cdot h \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot k_a$$

$$F_1 = (1000 \text{ kg-m} \times 8.50 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}) \cdot 0.333$$

$$F_1 = 2,833.33 \text{ kg.}$$

$$y_1 = \frac{h}{2} = \frac{8.50}{2} = 4.25$$

$$y_1 = 4.25 \text{ m}$$

En

$$F_2 = \frac{1}{2} (\gamma \cdot h^2 \cdot 1.00 \text{ m}) K_a$$

$$F_2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{72.25}{8.50} \cdot 17 \cdot 1.00 \cdot 0.333 = 361.25 \text{ kg}$$

$$F_2 = 0.36 \text{ tn-m}$$

$$y_2 = \frac{1}{3} h \quad y_2 = \frac{1}{3} \cdot 8.50$$

$$y_2 = 2.83 \text{ m}$$

##### MOMENTO ULTIMO

$$M_{\max} = (F_1 Y_1) + (F_2 Y_2)$$

$$M_{\max} = (2,833.33 \times 4.25) + (361.25 \times 2.83)$$

$$M_{\max} = 13,065.21 \text{ kg-m}$$

##### b) FUERZA CORTANTE

###### \* FUERZA CORTANTE ACTUANTE

$$V = F_1 + F_2$$

$$V = 2,833.33 + 361.25$$

$$V = 3,194.58 \text{ kg}$$

**\* ESFUERZO CORTANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \left| \begin{array}{l} V = 3,194.58 \\ b = 1.00 \\ d = 0.86 \end{array} \right.$$

$$\mu = \frac{3,194.58}{100 \cdot 86} = 0.37$$

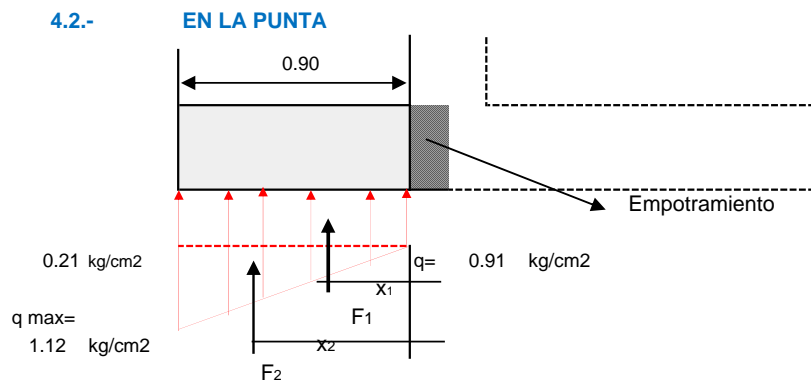
$$\mu = 0.37 \text{ kg/cm}^2$$

**\* ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $\mu_c$ )**

$$\mu_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \cdot \sqrt{210} = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > 0.37 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$



**a) MOMENTO FLECTOR**

En:

$$F_1 = 0.91 \times 0.90 \times 1.00$$

$$F_1 = 8,152 \text{ Kg}$$

$$X_1 = \frac{0.90}{2} = 0.45 \text{ m}$$

En

$$F_2 = \frac{1}{2} \cdot 90 \cdot 0.21 \cdot 100 = 942.75 \text{ Kg}$$

$$F_2 = 942.75 \text{ kg}$$

$$X_2 = \frac{2}{3} \cdot 0.90 =$$

$$X_2 = 0.60 \text{ mt}$$

**MOMENTO MAXIMO**

$$M_{\text{máx}} = (F_1 \cdot X_1) + (F_2 \cdot X_2)$$

$$M_{\text{máx}} = (8,152 \times 0.45) + (942.75 \times 0.60)$$

$$M_{\text{máx}} = 4,234.07 \text{ kg-m} \quad 1$$

**FUERZA CORTANTE ACTUANTE (v)**

$$V = F1 + F2$$

$$V = 8,152 + 942.75$$

$$V = 9,094.80 \text{ kg}$$

**ESFUERZO CORTANTE (u)**

$$u = \frac{V}{b \cdot d}$$

$$u = \frac{9,094.80}{90 \cdot 86}$$

$$u = 1.18 \text{ kg/cm}^2$$

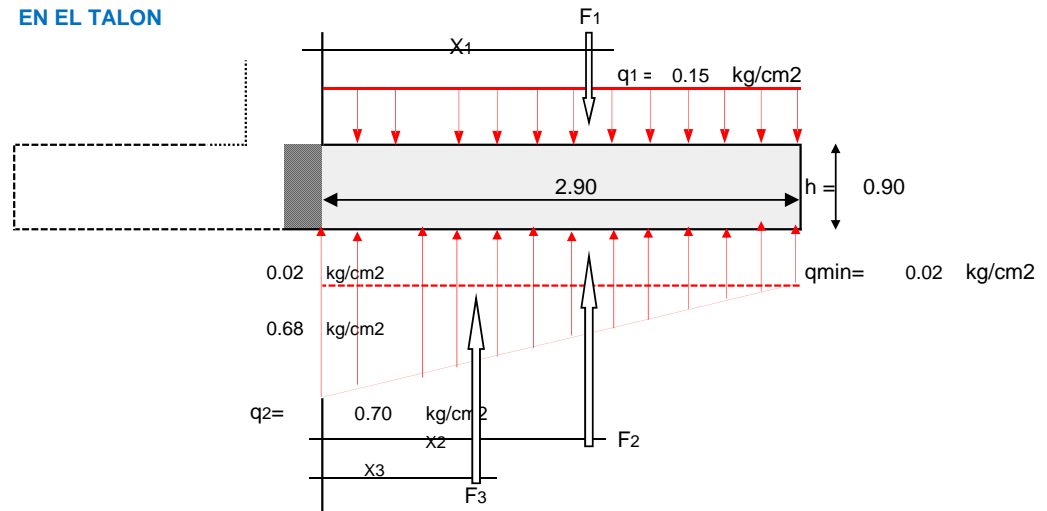
**ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (Vc)**

$$Vc = \emptyset \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$Vc = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$Vc = 6.53$$

**4.3.- EN EL TALON**



$$F1 = 0.15 \text{ kg/cm}^2 \cdot 290 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F1 = 4,316.00 \text{ kg}$$

$$X1 = \frac{2.90}{2}$$

$$X1 = 1.45 \text{ m}$$

$$F2 = 0.02 \text{ kg/cm}^2 \cdot 290 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F2 = 615.59 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{2.90}{2}$$

$$X2 = 1.45 \text{ m}$$

$$F3 = \frac{1}{2} \cdot 0.68 \text{ kg/cm}^2 \cdot 290 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F3 = 9,788.31 \text{ kg}$$

$$X3 = \frac{1}{3} \cdot 2.90$$

$$X3 = 0.97 \text{ m}$$

**a. MOMENTO FLECTOR**

$$M = (F2.X2)+(F3.X3)-(F1.X1)$$

$$M = (615.59 \times 1.45) + (9,788.31 \times 0.97) - (4,316 \times 1.45)$$

$$M = 16,612.8 \text{ kg/cm}^2$$

**b. FUERZA CORTANTE**

$$V = F1 - F2 - F3$$

$$V = 4,316.00 - 615.59 - 9,788.31$$

$$V = -6,087.90 \text{ kg/cm}^2$$

**c. ESFUERZO CORTANTE ACTUANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \mu = \frac{-6,087.90}{100 \cdot 86}$$

$$\mu = -0.71 \text{ kg/cm}^2$$

**d. ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $V_c$ )**

$$V_c = \emptyset \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$V_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > \mu_{act} -0.71 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK CUMPLE}$$

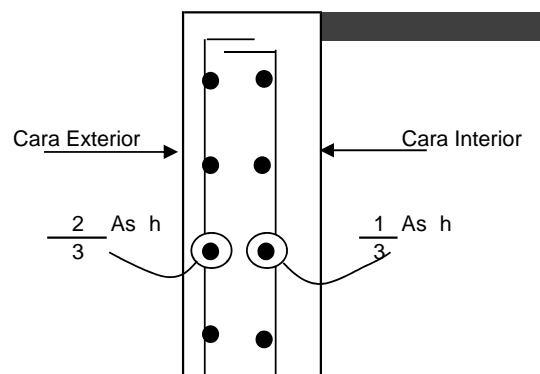
**5.- DISEÑO DEL ACERO.**

**a- Acero Mínimo Vertical en muros:**

- Para  $\emptyset \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0012 \cdot b \cdot h$
- Para  $\emptyset > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0015 \cdot b \cdot h$

**b- Acero Mínimo Horizontal en muros:**

- Para  $\emptyset \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0020 \cdot b \cdot h$
- Para  $\emptyset > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0025 \cdot b \cdot h$



Para elementos sometidos a Flexocompresión

(Losas, vigas, escaleras, muros)

$$K_u = \frac{M_u}{b d^2}$$

$$A_s = \rho b d$$

5.1 ACERO EN LAPANTALLA:

a. Acero Principal Vertical

Mu = 1.7

Mu = 1.7 13,065.21 = 22,210.85

Mu = 22,211 kg/m

Ku =  $\frac{22,211 \times 10^2}{100 \times 7396}$  kg/cm<sup>2</sup>

Ku = 3.00

ρ =

Para  $\begin{cases} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 3.00 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0008$

Acero principal:

As = ρ b d

As = 0.0008 100 86 = 6.88

As = 6.88 cm<sup>2</sup> 2.85

As = 6.88  $\Rightarrow$  5 Ø 3/4" = 14.25

OK CUMPLE

S =  $\frac{2.85}{14.25} \times 100$

MUCHO ACERO

S = 20.00 Asumido  $\Rightarrow$  0.20 m

**USAR 5 Ø de 3/4 @ 0.200 m**

Se le aumento una varilla para cumplir el acero minimo

b) Acero mínimo Vertical

Asmin (vertical) = 0.0015 100 86

Asmín = 12.9 cm<sup>2</sup>

As princ 14.25 > As min 12.9 OK CUMPLE

5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

a) Acero Vertical en la cara exterior:

Asmin (vertical) = 0.0012 100 86

Asmín = 10.32 cm<sup>2</sup>

As = 10.32 cm<sup>2</sup> 2.85

$$As = 10.32 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" = 11.40 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{2.85}{11.40} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 3/4 @ 0.25 ml**

## 5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

Asumimos un  $\emptyset \leq 5/8"$

$$As \text{ min} = 0.0020 \quad b \quad d$$

1) Arriba: (h = 0.3 )

$$As \text{ min} = 0.0020 \quad 100 \quad 0 = 0.06$$

$$As \text{ min} = 6.00 \quad \text{cm}^2$$

### a) Cara Interior

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 6.00 = 2.00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

$$As = 2.00 \quad \text{cm}^2$$

$$As = 6.00 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 6.33 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

### b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 6 = 4.00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

$$As = 4.00 \quad \text{cm}^2$$

$$As = 4.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.30 ml**

2) **Cara Intermedia** (h =  $\frac{90 + 30}{2}$ ) = 60 cm

$$As \text{ min (Horizontal)} = 0.0020 \quad 100 \quad 60 = 12.00 \quad \text{cm}^2$$

### a) Cara Interior:

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 12.00 = 4.00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$



$$3 \text{ Ash} = \frac{12.00}{3} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 4.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 12.00 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" = 14.25 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{2.85}{14.25} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\emptyset$  de 3/4 @ 0.20 ml**

**b) Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 12.0 = 8.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 8.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 8.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" = 11.40 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{2.85}{11.40} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 3/4 @ 0.25 ml**

**3) Cara Inferior (abajo) (h = 0.90 m)**

$$As \text{ min (Horizontal)} = 0.0020 \cdot 100 \cdot 90.00 = 18.00$$

**a) Cara Interior:**

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 18.00 = 6.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 6.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 6.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" = 7.92 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.98}{7.92} \times 100$$

$$S = 12.50 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 5/8 @ 0.20 ml**

**b) Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 18.0 = 12.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 12.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 12.00 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" = 14.25 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{2.85}{14.25} \times 100$$

$$S = 20.00 \quad \text{Asumido} \quad \Rightarrow \quad 0.200 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \quad \text{USAR} \quad 5 \quad \emptyset \text{ de } 3/4 \quad @ \quad 0.20 \text{ m}$$

| Resumen            |                       |   |   |
|--------------------|-----------------------|---|---|
| Acero Horizontal   |                       |   |   |
| <b>1) Ariba</b>    | = (As mín Horizontal) | = | 6.00 cm <sup>2</sup>                                |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \text{ m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \text{ m}$  |
| <b>2) Intermd</b>  | = (As mín Horizontal) | = | 12.00 cm <sup>2</sup>                               |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 3/4 \quad @ \quad 0.20 \text{ m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 3/4 \quad @ \quad 0.25 \text{ m}$  |
| <b>3) Inferior</b> | = (As mín Horizontal) | = | 18.00 cm <sup>2</sup>                               |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 5/8 \quad @ \quad 0.20 \text{ m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 3/4 \quad @ \quad 0.200 \text{ m}$ |

**Para cara Interior**

**C.I**      4  $\emptyset$  5/8 @ 0.20 , 5  $\emptyset$  3/4 @ 0.20    Rto  $\emptyset$  3/4 @ 0.20

**Para Exterior:**

**C.E**      5  $\emptyset$  3/4 @ 0.20 , 4  $\emptyset$  3/4 @ 0.25    Rto  $\emptyset$  3/4 @ 0.30

**Entonces:**

C.I =  $\emptyset$  3/4 @ 0.200  $\approx$  **0.25**  
 C.E =  $\emptyset$  3/4 @ 0.250  $\approx$  **0.25**

**SI UNIFORMAMOS EL ACERO**      0.200 a 0.250 = 0.225  $\approx$  **0.250**

tenemos:       $\emptyset$  3/4 @ 0.25  
 $\emptyset$  3/4 @ 0.25

**5 DISEÑO DE LA ZAPATA.**

**a) MOMENTO ULTIMO**

$M_u = 1.6 \times 4,234.07 \text{ kg-m} = 6,774.52 \text{ kg/m}$

$b = 1.00 \text{ mt}$

$d = h_z - \frac{(r + \emptyset \text{ vlla})}{2}$

$d = 90 - 7.5 + \frac{1.58}{2}$

$d = 81.71$

$K_u = \frac{6,775 \times 10^2 \text{ kg/cm}^2}{100 \times 6677}$

$K_u = 1.01$

Para  $\left\{ \begin{array}{l} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 1.01 \end{array} \right. \Rightarrow \rho = \boxed{0.0003}$

**Acero principal:**

**$As = \rho b d$**

$$As = 0.0003 \cdot 100 \cdot 82 = 2.45$$

$$As = 2.45 \text{ cm}^2$$

$$As = 17.16 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ 1" } = 20.27$$

OK CUMPLE

+ - 0.50 CM2

$$S = \frac{5.07}{20.27} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1 @ 0.25 ml**

**Acero mínimo:**

$$Asmín = 0.0018 \cdot 100 \cdot 81.71 = 14.71$$

$$14.71 < 20.27 \text{ OK CUMPLE}$$

**ZAPATA POSTERIOR**

$$Mu = 1.6 \times 16,613 \text{ kg-m} = 26,580.54 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = 81.71$$

$$Ku = \frac{26,581 \times 10^2 \text{ kg/cm}^2}{100 \cdot 6677}$$

$$Ku = 3.98$$

Para  $\begin{cases} f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ fy = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ Ku = 3.98 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0011$

**Acero principal:**

$$As = \rho \cdot b \cdot d$$

$$As = 0.0011 \cdot 100 \cdot 82 = 8.99$$

$$As = 8.99 \text{ cm}^2$$

$$As = 8.99 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ 3/4" } = 11.40$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{2.85}{11.40} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 3/4 @ 0.25 ml**

**ACERO TRANSVERSAL**

**(PARA PUNTA Y TALON)**

$$Astemp = 0.0018 \cdot b \cdot t \text{ N.T.P } t = hz = 0.90$$

$$Astemp = 0.0018 \cdot 100 \cdot 90 = 16.20 \text{ cm}^2$$

As = 16.20 cm<sup>2</sup>

As = 16.20  $\Rightarrow$  4  $\varnothing$  1"  $\nabla$  = 20.27  
OK CUMPLE

S =  $\frac{5.07}{20.27} \times 100$

S = 25.00 Asumido  $\Rightarrow$  0.25 m

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\varnothing$  de 1 @ 0.25 m**

**PARA ACERO DE TEMPERATURA, NO DEBE DE EXCEDER:**

$$S \leq \begin{cases} 0.5 t \\ 45 \text{ cm} \end{cases} = 0.5 \cdot 90 = 45$$

**SE TOMA EL MENOR:**

**Astemp =  $\varnothing$  3/4 @ 0.25**

### RESUMEN GENERAL DEL ACERO

**1.- PANTALLA:**

|                    |               |   |               |     |   |        |
|--------------------|---------------|---|---------------|-----|---|--------|
| * ACERO VERTICAL   |               |   |               |     |   |        |
| -                  | Cara Interior | = | $\varnothing$ | 3/4 | @ | 0.20 m |
|                    |               | = | $\varnothing$ | 3/4 | @ | 0.20 m |
| -                  | Cara Exterior | = | $\varnothing$ | 3/4 | @ | 0.25 m |
| * ACERO HORIZONTAL |               |   |               |     |   |        |
| -                  | Cara Interior | = | $\varnothing$ | 3/4 | @ | 0.25 m |
| -                  | Cara Exterior | = | $\varnothing$ | 3/4 | @ | 0.25 m |

**2.- ZAPATA ANTERIOR (PUNTA)**

|   |                   |   |               |     |   |        |
|---|-------------------|---|---------------|-----|---|--------|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\varnothing$ | 1   | @ | 0.25 m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\varnothing$ | 3/4 | @ | 0.25 m |

**3.- ZAPATA POSTERIOR (TALON)**

|   |                   |   |               |     |   |        |
|---|-------------------|---|---------------|-----|---|--------|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\varnothing$ | 3/4 | @ | 0.25 m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\varnothing$ | 3/4 | @ | 0.25 m |

| <b>DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN<br/>EN VOLADIZO</b> |                                |             |                  |
|---|--------------------------------|-------------|------------------|
| PROYECTO  | : CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN |             |                  |
| PROPIETARIO   | : MUNICIPALIDAD CANOAS DE ATE  | SIGLAS      | :                |
| LUGAR   | : HUAYCAN                      | ATE VITARTE | FECHA : Int-2018 |
| ING° CALCULISTA                                     | :                              | C.I.P       | :                |

**A: GEOMETRIA DEL MURO**

|              |       |    |
|--------------|-------|----|
| Hp =         | 4.00  | m  |
| h 1 =        | 1.000 | m  |
| t 1 =        | 0.30  | m  |
| Rec Muro     | 4     | cm |
| Rec Zpta     | 7.5   | cm |
| hz(asumido)= | 0.5   | m  |

**B: DATOS DEL TERRENO**

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| $\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> )    | 1885   |
| $\phi$ (°)                       | 39.8 ° |
| $\sigma t$ (kg/cm <sup>2</sup> ) | 3.71   |

**C: DATOS DEL ACERO Y FC**

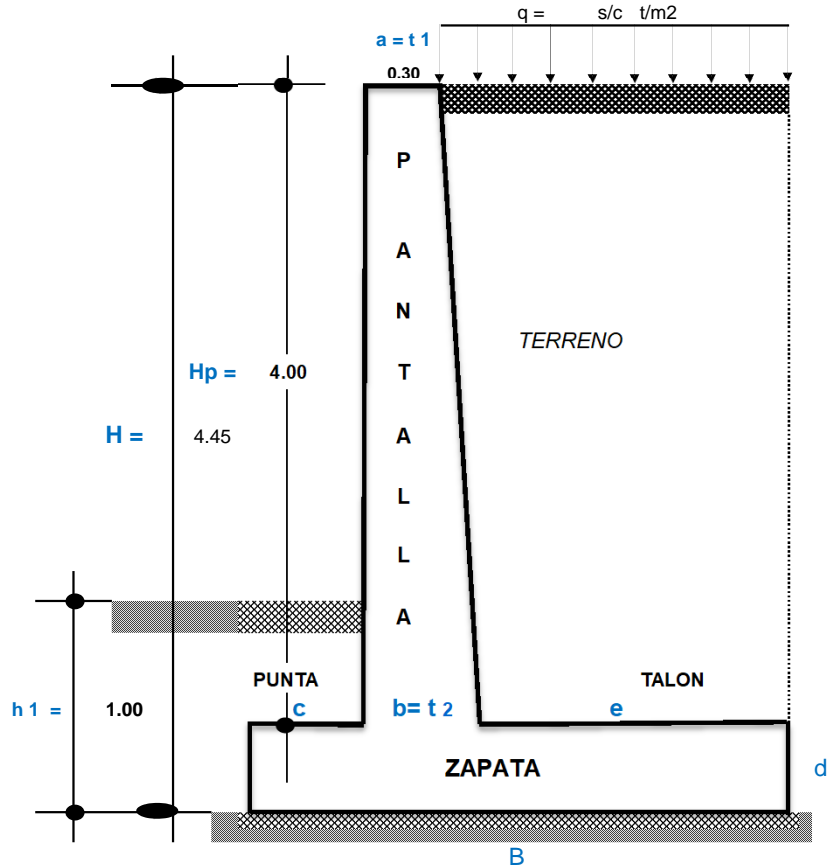
|                          |       |
|--------------------------|-------|
| f'c(kg/cm <sup>2</sup> ) | 210   |
| f'y(kg/cm <sup>2</sup> ) | 4,200 |

**D: DATOS DEL ACERO Y FC**

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| F.S.V | ≥ | 2   |
| F.S.D | ≥ | 1.5 |

**E: SOBRECARGA**

|            |      |    |
|------------|------|----|
| q=s/c t-m2 | 1.00 | tn |
|------------|------|----|



**1: PREDIMENSIONAMIENTO**

Calculo del Ancho de la pantalla T1

$$a = T1 = T1 \geq 0.30 \text{ m} \rightarrow \text{Asumido} = 0.30 \text{ m}$$

Calculo del Ancho de la pantalla T2

$$b = T2 = T2 = 0.1 H$$

$$b = 0.45 \rightarrow \text{Asumido} = 0.45 \text{ m}$$

Calculo base de la zapata "B"

$$B = 0.5 * H \text{ a } 0.7 * H$$

$$B = 0.5 * 4.45 \text{ ó } 0.7 * 4.45$$

$$B = 2.23 \text{ ó } 3.12 \rightarrow \text{Asumido} = 2.30 \text{ m}$$

Calculo punta "C"

$$c = 0.1 H$$

$$c = 0.45 \rightarrow \text{Asumido} = 0.45 \text{ m}$$

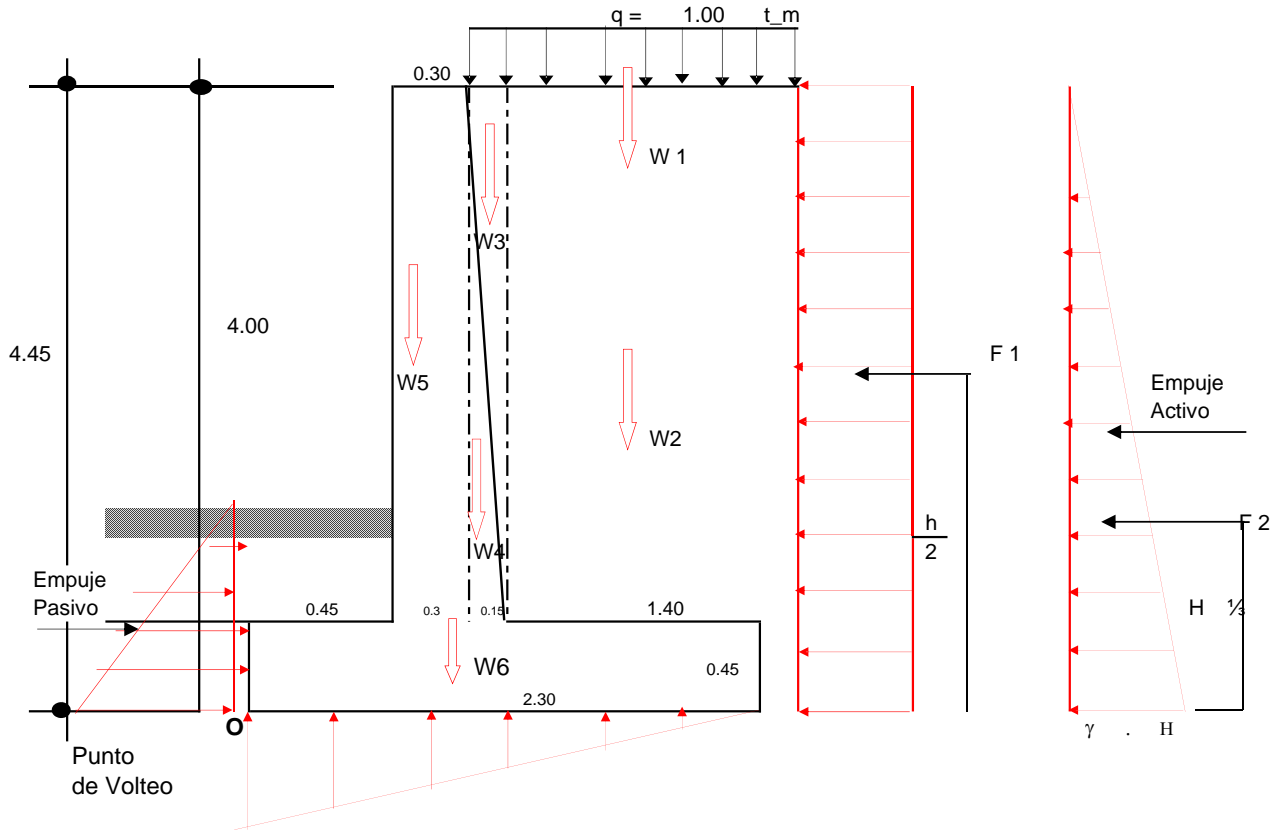
Calculo de la altura de la zapata "hz"

$$d = 0.1 H = 0.45 \rightarrow \text{Asumido} = 0.45 \text{ m}$$

Calculo del talon "e"

$$e = B - c - b = 2.30 - 0.45 - 0.45$$

$$e = 1.40 \text{ m}$$



|           |   |       |                    |   |                 |   |      |            |              |           |              |           |
|-----------|---|-------|--------------------|---|-----------------|---|------|------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>W1</b> | = | 1.00  | t/m <sup>2</sup>   | x | 1.55            | x | 1.00 | =          | <b>1,550</b> | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W2</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 1.40 x 4.00 ) | x | 1.00 | =          | <b>168</b>   | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W3</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.15 x 4.00 ) | x | 1.00 | =          | <b>9</b>     | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W4</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.15 x 4.00 ) | x | 1.00 | =          | <b>720</b>   | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W5</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | 0.3             | x | 4.00 | x          | 1.00         | =         | <b>2,880</b> | <b>kg</b> |
| <b>W6</b> | = | 2400  | kg/cm <sup>2</sup> | x | 2.30            | x | 0.45 | x          | 1.00         | =         | <b>2,484</b> | <b>kg</b> |
|           |   |       |                    |   |                 |   |      | $\sum f_y$ | <b>7,811</b> | <b>kg</b> |              |           |

b.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO  
CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (KA)

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{30}{2} \right) = 0.333$$

$$K_a = 0.333$$

$$F_1 = [ (q) \times (H) \times 1.00 \text{ m} ] K_a$$

$$F 1 = [ 1,000 \text{ kg/cm}^2 \times 4.00 \times 1.00 ] \times 0.333$$

$$F 1 = 1,333 \text{ Kg/cm}^2$$

UBICACIÓN : F 1

$$F 1 = \frac{H}{2} = \frac{4.00}{2} = 2 \text{ m}$$

$$F 2 = (\text{vol}) \cdot D \cdot P$$

$$F 2 = [ \frac{1}{2} (\gamma H) (H) \times 1.00 ] \cdot K_a$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \times 1.00 \times K_a$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \text{ kg/cm}^2 \cdot 4.00^2 \cdot 1.00 \cdot 0.333$$

$$F 2 = 80.00 \text{ Kg}$$

UBICACIÓN : F 2

$$F 2 = \frac{1}{3} H$$

$$F 2 = \frac{1}{3} \cdot 4.00 = 1.33 \text{ m}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F_s V = \frac{\sum MF_y}{\sum MF_h} \geq 2$$

#### FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

| PESO         | W (Kg)       | BRAZO (m)     | MOMENTO(kg-m)   |
|--------------|--------------|---------------|-----------------|
| W 1          | 1,550        | 1.85          | 2,867.50        |
| W2           | 168          | 1.85          | 310.80          |
| W3           | 9            | 0.825         | 7.43            |
| W4           | 720          | 0.825         | 594.00          |
| W5           | 2,880        | 0.600         | 1,728.00        |
| W6           | 2,484        | 1.15          | 2,856.60        |
| <b>∑ MFf</b> | <b>7,811</b> | <b>∑ MoFy</b> | <b>8,364.33</b> |

#### FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS

| PESO        | W (Kg)          | BRAZO (m)    | MOMENTO(kg-m)   |
|-------------|-----------------|--------------|-----------------|
| F 1         | 1,333           | 2.000        | 2,666.67        |
| F 2         | 80              | 1.33         | 106.40          |
| <b>∑ Fh</b> | <b>1,413.33</b> | <b>∑ MFh</b> | <b>2,773.07</b> |

$$F_s V = \frac{8,364.33 \text{ kg/m}}{2,773.07 \text{ kg/m}} = 3.02 > 2 \text{ OK CUMPLE}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F_s D = \frac{\mu \sum F_v}{\sum F_h} \geq 1.5 = \frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}}$$

$$\mu = \text{tg } \theta \leq 0.60$$

$$\mu = 30^\circ = 0.577 > 0.60$$

$$\mu = 0.58$$

|         |                                     |     |             |             |             |
|---------|-------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|
| $F_s D$ | $\frac{0.58 \cdot 7,811}{1,413.33}$ | $=$ | <b>3.19</b> | <b>&gt;</b> | <b>1.50</b> |
|---------|-------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|

OK CUMPLE

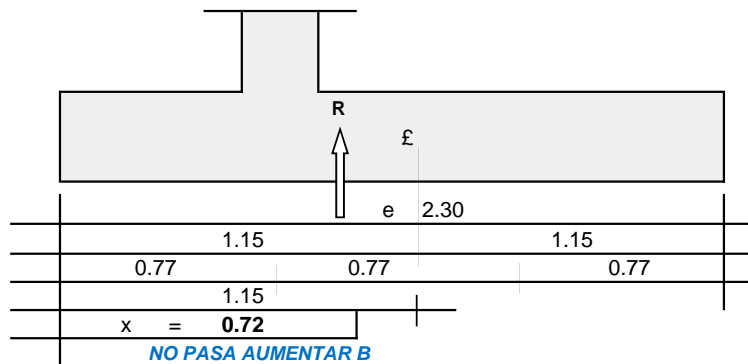
### ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

#### 1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:

$$x = \frac{\sum Mo}{\sum F_y} \quad x = \frac{\sum MoF_y - \sum MoF_h}{\sum F_y}$$

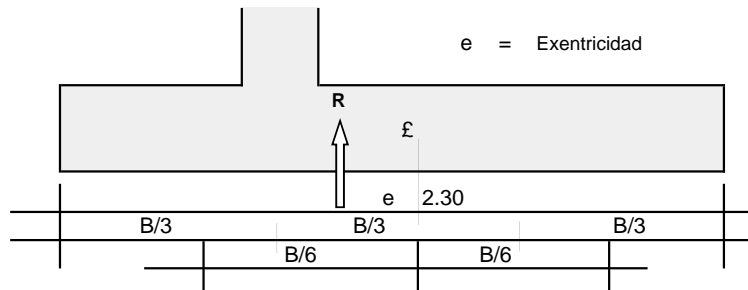
$$x = \frac{8,364.33 - 2,773.07}{7,811}$$

$$x = 0.72$$



#### 2ro EXENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x$$



$$e = \frac{2.30}{2} - 0.72 \quad e = 0.434$$

$$\frac{B}{6} = \frac{2.30}{6} = 0.38$$

#### 3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$$q = \frac{\sum F_y}{A B} \left( 1 \pm \frac{6 e}{B} \right)$$

$$q = \frac{7,811}{1.00 \cdot 2.30} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0.434}{2.30} \right)$$

$$q = 3,396.09 \quad 1 \pm 1.132647$$

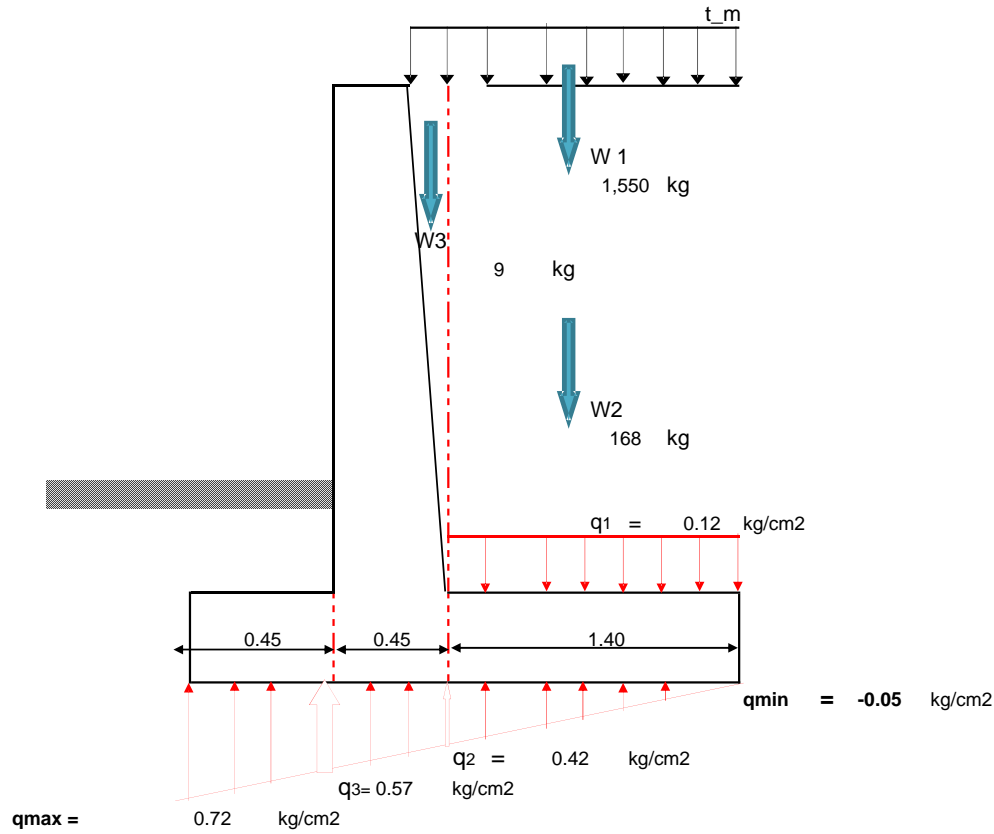


$$q_{max} = 7,242.66 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.72$$

$$q_{mim} = -450.48 \text{ kg/m}^2 \rightarrow -0.05$$

$$q_{max}, q_{min} < \sigma t = \text{OK CUMPLE}$$

$$0.72 < 3.71$$



$$q = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{A \text{ talón}} \quad q = \frac{1,550 + 168 + 9}{1.40 \times 1.00}$$

$$q = 1,233.57 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.12 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{1.40}{x} = \frac{2.30}{0.77} \quad x = 0.468 \rightarrow q_2 = -0.05 + x$$

$$q_2 = -0.05 + 0.468$$

$$q_2 = 0.42 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{1.40 + 0.45}{y} = \frac{2.30}{0.77} \quad y = 0.619$$

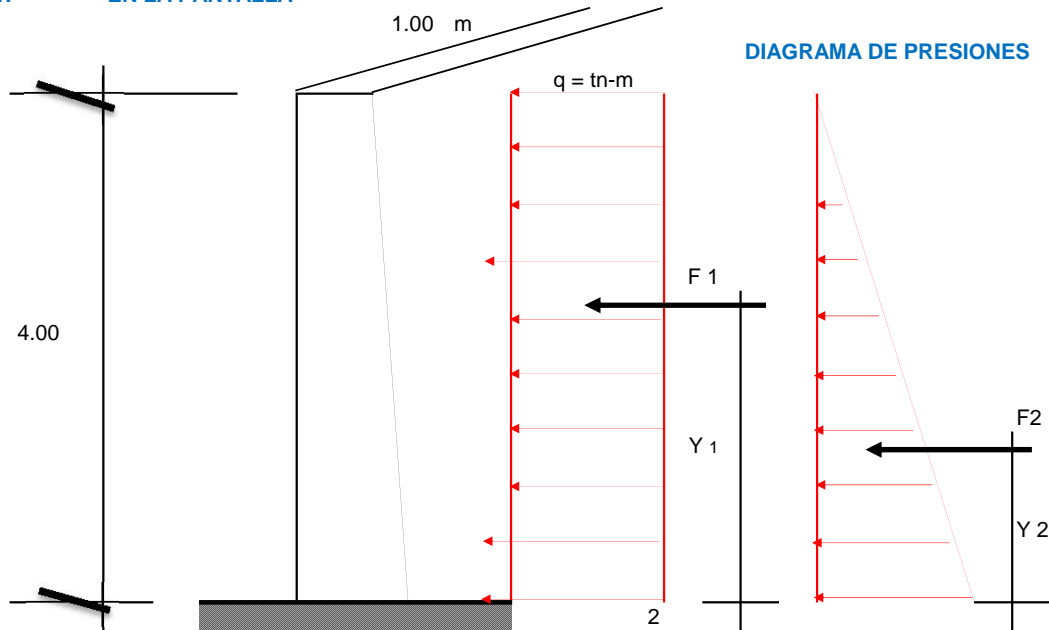
$$q_3 = -0.05 + y$$

$$q_3 = -0.05 + 0.619$$

$$q_3 = 0.57 \text{ kg/cm}^2$$

#### 4.- CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES

##### 4.1.- EN LA PANTALLA



##### a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F_1 = (q \cdot h \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot ka$$

$$F_1 = (1000 \text{ kg-m} \times 4.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}) \cdot 0.333$$

$$F_1 = 1,333.33 \text{ kg.}$$

$$y_1 = \frac{h}{2} = \frac{4.00}{2} = 2$$

$$y_1 = 2 \text{ m}$$

En

$$F_2 = \frac{1}{2} (\gamma \cdot h^2 \cdot 1.00 \text{ m}) Ka$$

$$F_2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{16.00}{4.00} \cdot 17 \cdot 1.00 \cdot 0.333 = 80.00 \text{ kg}$$

$$F_2 = 0.08 \text{ tn-m}$$

$$y_2 = \frac{1}{3} h \quad y_2 = \frac{1}{3} \cdot 4.00$$

$$y_2 = 1.33 \text{ m}$$

##### MOMENTO ULTIMO

$$M_{\max} = (F_1 Y_1) + (F_2 Y_2)$$

$$M_{\max} = (1,333.33 \times 2) + (80.00 \times 1.33)$$

$$M_{\max} = 2,773.33 \text{ kg-m}$$

##### b) FUERZA CORTANTE

###### \* FUERZA CORTANTE ACTUANTE

$$V = F_1 + F_2$$

$$V = 1,333.33 + 80.00$$

$$V = 1,413.33 \text{ kg}$$

**\* ESFUERZO CORTANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \left| \begin{array}{l} V = 1,413.33 \\ b = 1.00 \\ d = 0.41 \end{array} \right.$$

$$\mu = \frac{1,413.33}{100 \cdot 41} = 0.34$$

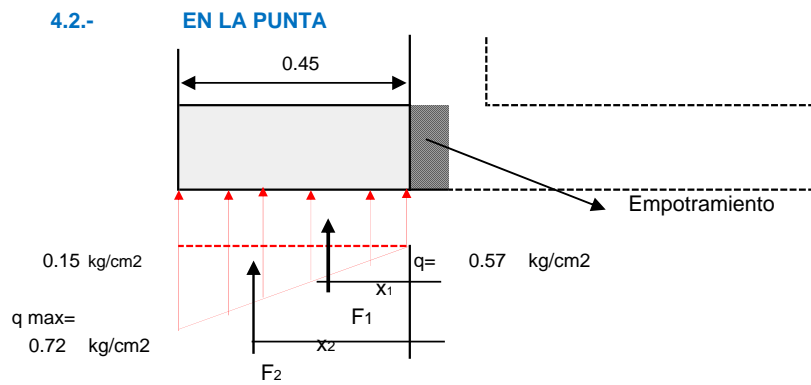
$$\mu = 0.34 \text{ kg/cm}^2$$

**\* ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $\mu_c$ )**

$$\mu_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$\mu_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{210} = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > 0.34 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$



**a) MOMENTO FLECTOR**

En:

$$F1 = 0.57 \cdot 0.45 \cdot 1.00$$

$$F1 = 2,582 \text{ Kg}$$

$$X1 = \frac{0.45}{2} = 0.23 \text{ m}$$

En

$$F2 = \frac{1}{2} \cdot 45 \cdot 0.15 \cdot 100 = 338.67 \text{ Kg}$$

$$F2 = 338.67 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{2}{3} \cdot 0.45 =$$

$$X2 = 0.30 \text{ mt}$$

**MOMENTO MAXIMO**

$$M_{\text{máx}} = (F1 \cdot X1) + (F2 \cdot X2)$$

$$M_{\text{máx}} = (2,582 \cdot 0.23) + (338.67 \cdot 0.30)$$

$$M_{\text{máx}} = 682.52 \text{ kg-m} \quad 1$$

**FUERZA CORTANTE ACTUANTE (v)**

$$V = F1 + F2$$

$$V = 2,582 + 338.67$$

$$V = 2,920.53 \text{ kg}$$

**ESFUERZO CORTANTE (u)**

$$u = \frac{V}{b \cdot d}$$

$$u = \frac{2,920.53}{45 \cdot 41}$$

$$u = 1.58 \text{ kg/cm}^2$$

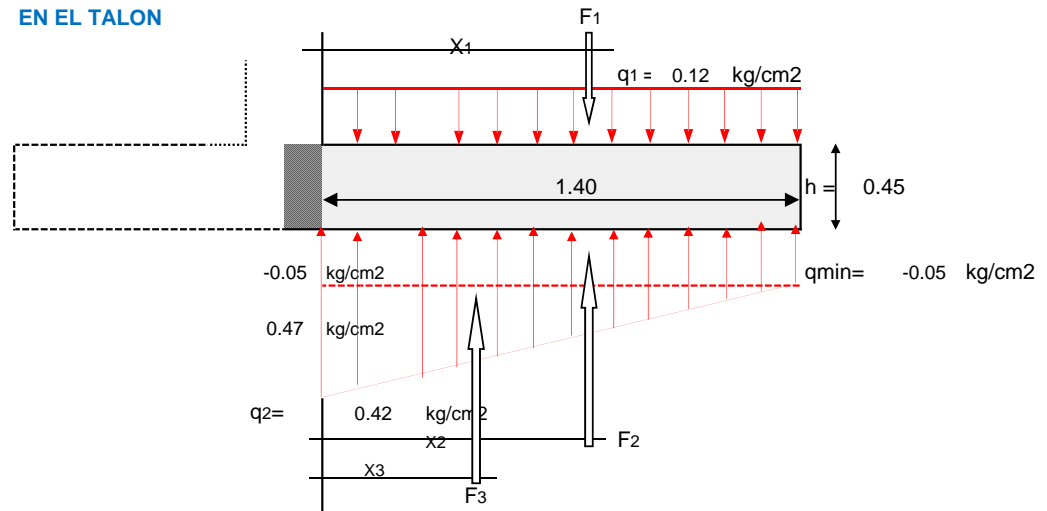
**ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( Vc)**

$$Vc = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$Vc = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$Vc = 6.53$$

**4.3.- EN EL TALON**



$$F1 = 0.12 \text{ kg/cm}^2 \cdot 140 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F1 = 1,727.00 \text{ kg}$$

$$X1 = \frac{1.40}{2}$$

$$X1 = 0.70 \text{ m}$$

$$F2 = -0.05 \text{ kg/cm}^2 \cdot 140 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F2 = -630.67 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{1.40}{2}$$

$$X2 = 0.70 \text{ m}$$

$$F3 = \frac{1}{2} \cdot 0.47 \text{ kg/cm}^2 \cdot 140 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F3 = 3,277.95 \text{ kg}$$

$$X3 = \frac{1}{3} \cdot 1.40$$

$$X3 = 0.47 \text{ m}$$

**a. MOMENTO FLECTOR**

$$M = (F2 \cdot X2) + (F3 \cdot X3) - (F1 \cdot X1)$$

$$M = (-630.67 \cdot 0.70) + (3,277.95 \cdot 0.47) - (1,727 \cdot 0.70)$$

$$M = 2,297.1 \text{ kg/cm}^2$$

**b. FUERZA CORTANTE**

$$V = F1 - F2 - F3$$

$$V = 1,727.00 - 630.67 - 3,277.95$$

$$V = -920.27 \text{ kg/cm}^2$$

**c. ESFUERZO CORTANTE ACTUANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \mu = \frac{-920.27}{100 \cdot 41}$$

$$\mu = -0.22 \text{ kg/cm}^2$$

**d. ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $V_c$ )**

$$V_c = \emptyset \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$V_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > \mu_{act} -0.22 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK CUMPLE}$$

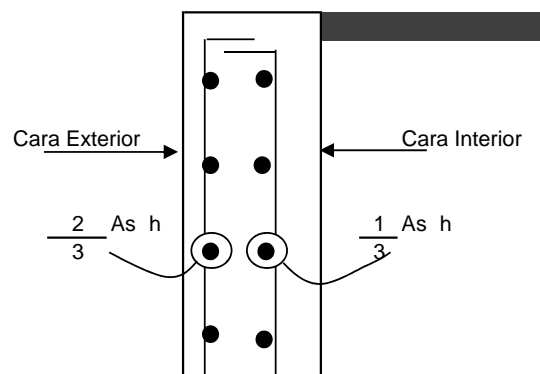
**5.- DISEÑO DEL ACERO.**

**a- Acero Mínimo Vertical en muros:**

- Para  $\emptyset \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0012 \cdot b \cdot h$
- Para  $\emptyset > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0015 \cdot b \cdot h$

**b- Acero Mínimo Horizontal en muros:**

- Para  $\emptyset \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0020 \cdot b \cdot h$
- Para  $\emptyset > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0025 \cdot b \cdot h$



Para elementos sometidos a Flexocompresión

(Losas, vigas, escaleras, muros)

$$K_u = \frac{M_u}{b d^2}$$

$$A_s = \rho b d$$

5.1 ACERO EN LAPANTALLA:

a. Acero Principal Vertical

$$M_u = 1.7$$

$$M_u = 1.7 \times 2,773.33 = 4,714.67$$

$$M_u = 4,715 \text{ kg/m}$$

$$K_u = \frac{4,715 \times 10^2}{100 \times 1681} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = 2.80$$

Para  $\rho =$

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   | $\rightarrow \rho =$ <input type="text" value="0.0008"/> |
| $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ |  |
| $K_u = 2.80$                  |  |

Acero principal:

$$A_s = \rho b d$$

$$A_s = 0.0008 \times 100 \times 41 = 3.28$$

$$A_s = 3.28 \text{ cm}^2 \quad 1.27$$

$$A_s = 3.28 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

**USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.200 m**

Se le aumento una varilla para cumplir el acero minimo

b) Acero mínimo Vertical

$$A_{smin} \text{ (vertical)} = 0.0015 \times 100 \times 41$$

$$A_{smin} = 6.15 \text{ cm}^2$$

|          |      |   |        |      |         |
|----------|------|---|--------|------|---------|
| As princ | 5.07 | < | As min | 6.15 | NO PASA |
|----------|------|---|--------|------|---------|

5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

a) Acero Vertical en la cara exterior:

$$A_{smin} \text{ (vertical)} = 0.0012 \times 100 \times 41$$

$$A_{smin} = 4.92 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4.92 \text{ cm}^2 \quad 1.27$$

$$As = 4.92 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.25 ml**

## 5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

Asumimos un  $\emptyset \leq 5/8"$

$$As \text{ min} = 0.0020 \quad b \quad d$$

1) Arriba: (h = 0.3 )

$$As \text{ min} = 0.0020 \quad 100 \quad 0 = 0.06$$

$$As \text{ min} = 6.00 \text{ cm}^2$$

### a) Cara Interior

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 6.00 = 2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 2.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 6.00 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 6.33 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

### b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 6 = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 4.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 4.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.30 ml**

2) **Cara Intermedia** (h =  $\frac{45 + 30}{2}$ ) = 37.5 cm

$$As \text{ min (Horizontal)} = 0.0020 \quad 100 \quad 37.5 = 7.50 \text{ cm}^2$$

### a) Cara Interior:

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 7.50 = 2.50 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$3 \text{ Ash} = 3 \times 7.50 = 2.25 \text{ cm}^2/m$$

$$As = 2.50 \text{ cm}^2$$

$$As = 7.50 \Rightarrow 6 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 7.60 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{7.60} \times 100$$

$$S = 16.67 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 6  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

**b) Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \times 7.5 = 5.00 \text{ cm}^2/m$$

$$As = 5.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 5.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.30 ml**

**3) Cara Inferior (abajo) (h = 0.45 m)**

$$As \text{ min (Horizontal)} = 0.0020 \times 100 \times 45.00 = 9.00$$

**a) Cara Interior:**

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \times 9.00 = 3.00 \text{ cm}^2/m$$

$$As = 3.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 3.00 \Rightarrow 3 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 3.80 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{3.80} \times 100$$

$$S = 16.67 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 3  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

**b) Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \times 9.0 = 6.00 \text{ cm}^2/m$$

$$As = 6.00 \text{ cm}^2$$

$$As = 6.00 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 6.33 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$



$$S = 20.00 \quad \text{Asumido} \quad \Rightarrow \quad 0.200 \quad \text{m}$$

$$\Rightarrow \quad \text{USAR} \quad 5 \quad \emptyset \text{ de } 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{m}$$

| Resumen            |                       |   |  |
|--------------------|-----------------------|---|--|
| Acero Horizontal   |                       |   |  |
| <b>1) Ariba</b>    | = (As mín Horizontal) | = | 6.00 cm <sup>2</sup>                                     |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \quad \text{m}$  |
| <b>2) Intermd</b>  | = (As mín Horizontal) | = | 7.50 cm <sup>2</sup>                                     |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \quad \text{m}$  |
| <b>3) Inferior</b> | = (As mín Horizontal) | = | 9.00 cm <sup>2</sup>                                     |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.200 \quad \text{m}$ |

**Para cara Interior**

$$C.I \quad 3 \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad , \quad 6 \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{Rto} \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20$$

**Para Exterior:**

$$C.E \quad 5 \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad , \quad 4 \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \quad \text{Rto} \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30$$

**Entonces:**

$$C.I \quad = \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.200 \quad \approx \quad \mathbf{0.25}$$

$$C.E \quad = \quad \emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.267 \quad \approx \quad \mathbf{0.25}$$

**SI UNIFORMAMOS EL ACERO** 0.200 a 0.267 = 0.233  $\approx$  **0.250**

tenemos:  $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.25$   
 $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.25$

**5 DISEÑO DE LA ZAPATA.**

**a) MOMENTO ULTIMO**

$$Mu = 1.6 \times 682.52 \quad \text{kg-m} = 1,092.03 \quad \text{kg/m}$$

$$b = 1.00 \quad \text{mt}$$

$$d = h_z - \frac{(r + \emptyset \text{ vlla})}{2}$$

$$d = 45 - 7.5 + \frac{1.58}{2}$$

$$d = 36.71$$

$$Ku = \frac{1,092}{100} \times \frac{10^2}{1348} \quad \text{kg/cm}^2$$

$$Ku = 0.81$$

Para  $\left\{ \begin{array}{l} f_c = 210 \quad \text{Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \quad \text{Kg/cm}^2 \\ Ku = 0.81 \end{array} \right. \Rightarrow \rho = \boxed{0.0002}$

**Acero principal:**

$$As = \rho \quad b \quad d$$

$$As = 0.0002 \cdot 100 \cdot 37 = 0.73$$

$$As = 0.73 \text{ cm}^2$$

$$As = 7.34 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ 5/8" } = 7.92 \text{ OK CUMPLE}$$

+ - 0.50 CM2

$$S = \frac{1.98}{7.92} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 5/8 @ 0.25 ml**

**Acero mínimo:**

$$Asmín = 0.0018 \cdot 100 \cdot 36.71 = 6.61$$

$$6.61 < 7.92 \text{ OK CUMPLE}$$

**ZAPATA POSTERIOR**

$$Mu = 1.6 \times 2,297 \text{ kg-m} = 3,675.42 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = 36.71$$

$$Ku = \frac{3,675 \times 10^2 \text{ kg/cm}^2}{100 \cdot 1348}$$

$$Ku = 2.73$$

Para  $\begin{cases} f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ fy = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ Ku = 2.73 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0007$

**Acero principal:**

$$As = \rho \cdot b \cdot d$$

$$As = 0.0007 \cdot 100 \cdot 37 = 2.57$$

$$As = 2.57 \text{ cm}^2$$

$$As = 2.57 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ 1/2" } = 5.07 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.25 ml**

**ACERO TRANSVERSAL (PARA PUNTA Y TALON)**

$$Astemp = 0.0018 \cdot b \cdot t \text{ N.T.P } t = \text{hz} = 0.45$$

$$Astemp = 0.0018 \cdot 100 \cdot 45 = 8.10 \text{ cm}^2$$

As = 8.10 cm<sup>2</sup>

As = 8.10  $\Rightarrow$  5  $\varnothing$  5/8"  $\nabla$  = 9.90  
OK CUMPLE

S =  $\frac{1.98}{9.90} \times 100$

S = 20.00 Asumido  $\Rightarrow$  0.20 m

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\varnothing$  de 5/8 @ 0.20 m**

**PARA ACERO DE TEMPERATURA, NO DEBE DE EXCEDER:**

S  $\leq$   $\left| \begin{array}{l} 0.5 t \\ 45 \text{ cm} \end{array} \right| = 0.5 \cdot 45 = 22.5$

**SE TOMA EL MENOR:**

Astemp =  $\varnothing$  1/2 @ 0.25

### RESUMEN GENERAL DEL ACERO

**1.- PANTALLA:**

|                    |               |   |               |     |   |        |
|--------------------|---------------|---|---------------|-----|---|--------|
| * ACERO VERTICAL   |               |   |               |     |   |        |
| -                  | Cara Interior | = | $\varnothing$ | 1/2 | @ | 0.20 m |
|                    |               | = | $\varnothing$ | 1/2 | @ | 0.20 m |
| -                  | Cara Exterior | = | $\varnothing$ | 1/2 | @ | 0.25 m |
| * ACERO HORIZONTAL |               |   |               |     |   |        |
| -                  | Cara Interior | = | $\varnothing$ | 1/2 | @ | 0.25 m |
| -                  | Cara Exterior | = | $\varnothing$ | 1/2 | @ | 0.25 m |

**2.- ZAPATA ANTERIOR (PUNTA)**

|   |                   |   |               |     |   |        |
|---|-------------------|---|---------------|-----|---|--------|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\varnothing$ | 5/8 | @ | 0.25 m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\varnothing$ | 1/2 | @ | 0.25 m |

**3.- ZAPATA POSTERIOR (TALON)**

|   |                   |   |               |     |   |        |
|---|-------------------|---|---------------|-----|---|--------|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\varnothing$ | 1/2 | @ | 0.25 m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\varnothing$ | 1/2 | @ | 0.20 m |

| <b>DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN<br/>EN VOLADIZO</b> |                                |             |                  |
|---|--------------------------------|-------------|------------------|
| PROYECTO  | : CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN |             |                  |
| PROPIETARIO   | : MUNICIPALIDAD DE ATE         | SIGLAS      | :                |
| LUGAR   | : HUAYCAN                      | ATE VITARTE | FECHA : Int-2018 |
| ING° CALCULISTA                                     | :                              | C.I.P       | :                |

**A: GEOMETRIA DEL MURO**

$H_p = 6.00$  m  
 $h_1 = 1.500$  m  
 $t_1 = 0.30$  m  
 Rec Muro = 4 cm  
 Rec Zpta = 7.5 cm  
 $hz(\text{asumido}) = 0.5$  m

**B: DATOS DEL TERRENO**

$\gamma = (\text{kg/m}^3) = 1963$   
 $\phi = (^\circ) = 39^\circ$   
 $\sigma t = (\text{kg/cm}^2) = 9.40$

**C: DATOS DEL ACERO Y FC**

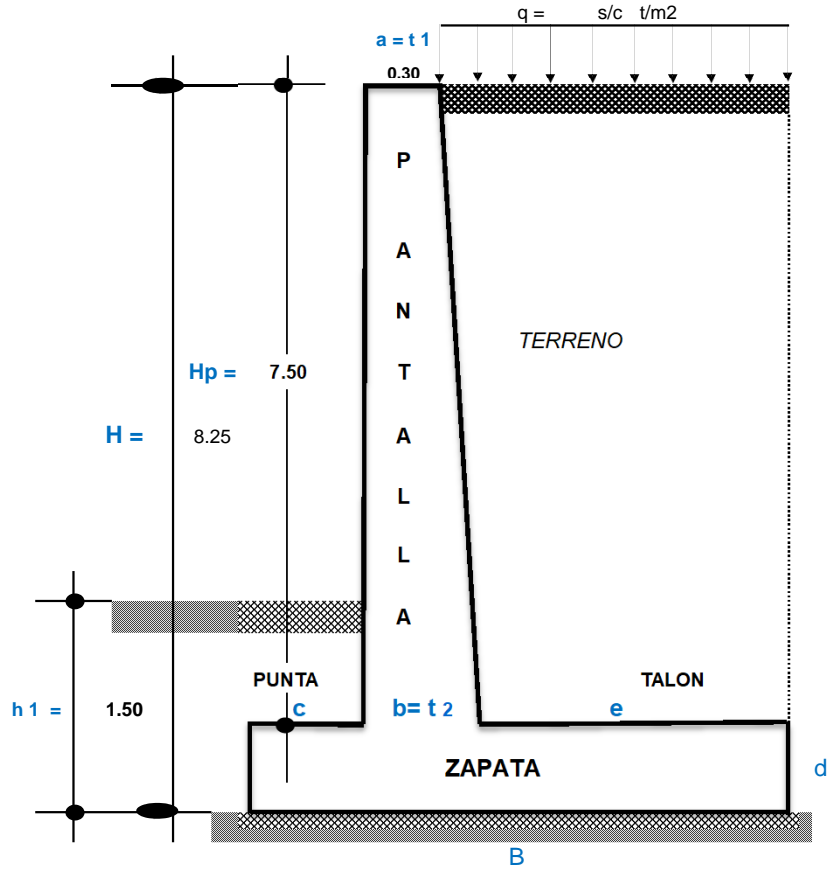
$f'c = (\text{kg/cm}^2) = 210$   
 $f'y = (\text{kg/cm}^2) = 4,200$

**D: DATOS DEL ACERO Y FC**

F.S.V  $\geq 2$   
 F.S.D  $\geq 1.5$

**E: SOBRECARGA**

$q = s/c \text{ t-m}^2 = 1.00 \text{ tn}$



**1: PREDIMENSIONAMIENTO**

Calculo del Ancho de la pantalla T1

$a = T1 = T1 \geq 0.30 \text{ m} \rightarrow \text{Asumido} = 0.30 \text{ m}$

Calculo del Ancho de la pantalla T2

$b = T2 = T2 = 0.1 H$

$b = 0.65 \rightarrow \text{Asumido} = 0.65 \text{ m}$

Calculo base de la zapata "B"

$B = 0.5 * H \text{ a } 0.7 * H$   
 $B = 0.5 * 8.25 \text{ ó } 0.7 * 8.25$   
 $B = 4.13 \text{ ó } 5.78 \rightarrow \text{Asumido} = 4.20 \text{ m}$

Calculo punta "C"

$c = 0.1 H$   
 $c = 0.65 \rightarrow \text{Asumido} = 0.75 \text{ m}$

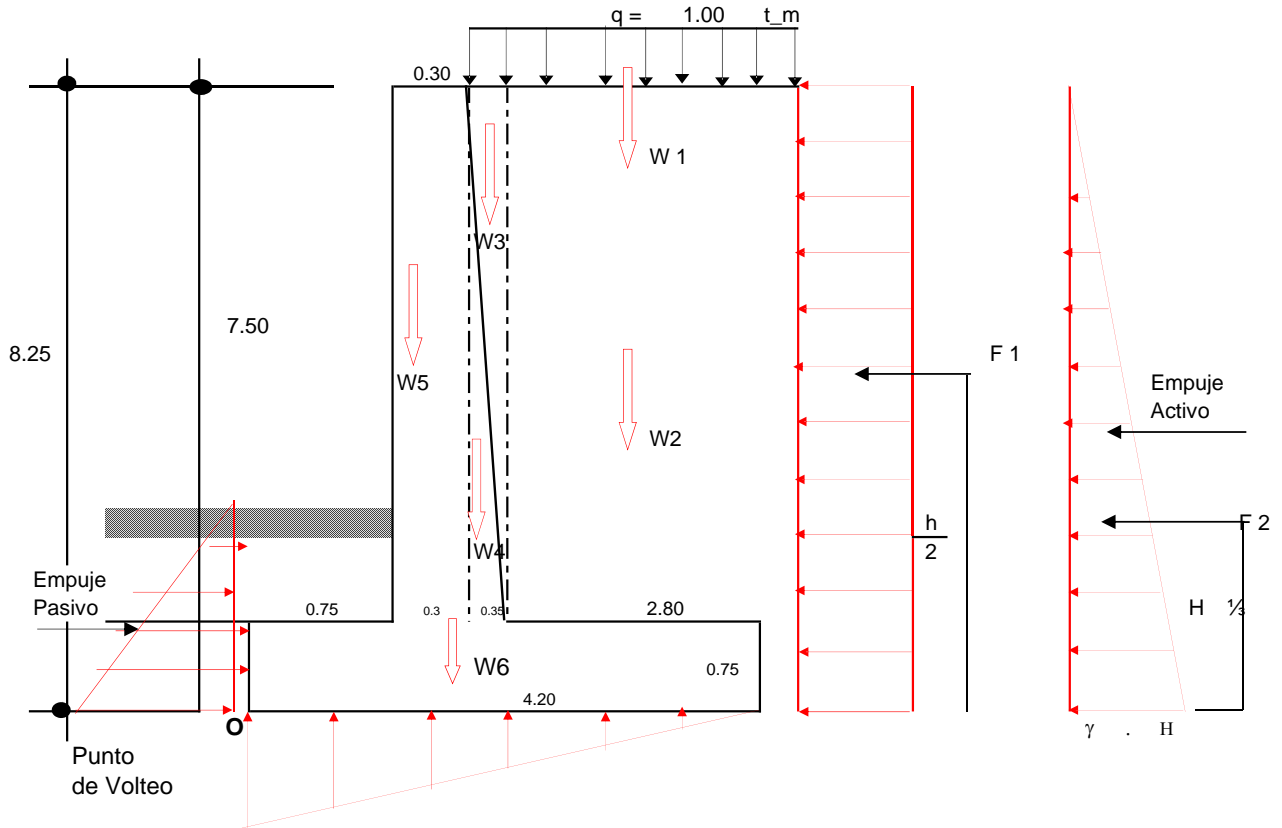
Calculo de la altura de la zapata "hz"

$$d = 0.1 H = 0.65 \rightarrow \text{Asumido} = 0.75 \text{ m}$$

Calculo del talon "e"

$$e = B - c - b = 4.20 - 0.75 - 0.65$$

$$e = 2.80 \text{ m}$$



|           |   |       |                    |   |                 |   |      |            |               |           |              |           |
|-----------|---|-------|--------------------|---|-----------------|---|------|------------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| <b>W1</b> | = | 1.00  | t/m <sup>2</sup>   | x | 3.15            | x | 1.00 | =          | <b>3,150</b>  | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W2</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 2.80 x 7.50 ) | x | 1.00 | =          | <b>630</b>    | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W3</b> | = | 30    | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.35 x 7.50 ) | x | 1.00 | =          | <b>39</b>     | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W4</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | ( 0.35 x 7.50 ) | x | 1.00 | =          | <b>3,150</b>  | <b>kg</b> |              |           |
| <b>W5</b> | = | 2,400 | kg/cm <sup>2</sup> | x | 0.3             | x | 7.50 | x          | 1.00          | =         | <b>5,400</b> | <b>kg</b> |
| <b>W6</b> | = | 2400  | kg/cm <sup>2</sup> | x | 4.20            | x | 0.75 | x          | 1.00          | =         | <b>7,560</b> | <b>kg</b> |
|           |   |       |                    |   |                 |   |      | $\sum f_y$ | <b>19,929</b> | <b>kg</b> |              |           |

b.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO  
CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (KA)

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{30}{2} \right) = 0.333$$

$$K_a = 0.333$$

$$F_1 = [ (q) \times (H) \times 1.00 \text{ m} ] K_a$$

$$F 1 = [ 1,000 \text{ kg/cm}^2 \times 6.00 \times 1.00 ] \times 0.333$$

$$F 1 = 2,000 \text{ Kg/cm}^2$$

UBICACIÓN : F 1

$$F 1 = \frac{H}{2} = \frac{6.00}{2} = 3 \text{ m}$$

$$F 2 = (\text{vol}) \cdot D \cdot P$$

$$F 2 = [ \frac{1}{2} (\gamma H) (H) \times 1.00 ] \cdot K_a$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \times 1.00 \times K_a$$

$$F 2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \text{ kg/cm}^2 \cdot 6.00^2 \cdot 1.00 \cdot 0.333$$

$$F 2 = 180.00 \text{ Kg}$$

UBICACIÓN : F 2

$$F 2 = \frac{1}{3} H$$

$$F 2 = \frac{1}{3} \cdot 6.00 = 2 \text{ m}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F_s V = \frac{\sum MF_y}{\sum MF_h} \geq 2$$

#### FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

| PESO         | W (Kg)        | BRAZO (m)     | MOMENTO(kg-m)    |
|--------------|---------------|---------------|------------------|
| W 1          | 3,150         | 3.45          | 10,867.50        |
| W2           | 630           | 3.45          | 2,173.50         |
| W3           | 39            | 1.225         | 48.23            |
| W4           | 3,150         | 1.225         | 3,858.75         |
| W5           | 5,400         | 0.900         | 4,860.00         |
| W6           | 7,560         | 2.10          | 15,876.00        |
| <b>∑ MFf</b> | <b>19,929</b> | <b>∑ MoFy</b> | <b>37,683.98</b> |

#### FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS

| PESO        | W (Kg)          | BRAZO (m)    | MOMENTO(kg-m)   |
|-------------|-----------------|--------------|-----------------|
| F 1         | 2,000           | 3.000        | 6,000.00        |
| F 2         | 180             | 2.00         | 360.00          |
| <b>∑ Fh</b> | <b>2,180.00</b> | <b>∑ MFh</b> | <b>6,360.00</b> |

$$F_s V = \frac{37,683.98 \text{ kg/m}}{6,360.00 \text{ kg/m}} = 5.93 > 2 \text{ OK CUMPLE}$$

### 3.- ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F_s D = \frac{\mu \sum F_v}{\sum F_h} \geq 1.5 = \frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}}$$

$$\mu = \text{tg } \theta \leq 0.60$$

$$\mu = 30^\circ = 0.577 > 0.60$$

$$\mu = 0.58$$

|         |                                      |     |             |             |             |
|---------|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|
| $F_s D$ | $\frac{0.58 \cdot 19,929}{2,180.00}$ | $=$ | <b>5.27</b> | <b>&gt;</b> | <b>1.50</b> |
|---------|--------------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|

OK CUMPLE

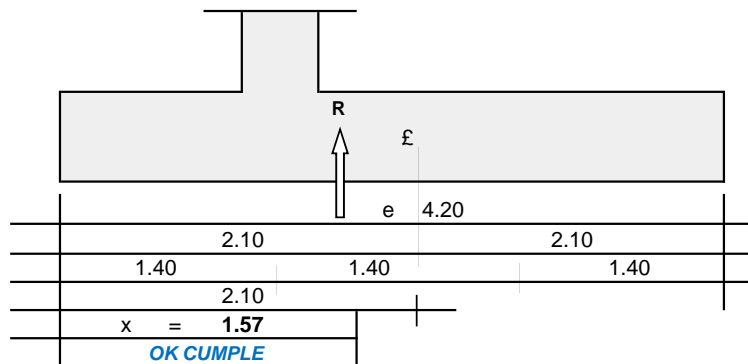
### ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

#### 1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:

$$x = \frac{\sum Mo}{\sum F_y} \quad x = \frac{\sum MoF_y - \sum MoF_h}{\sum F_y}$$

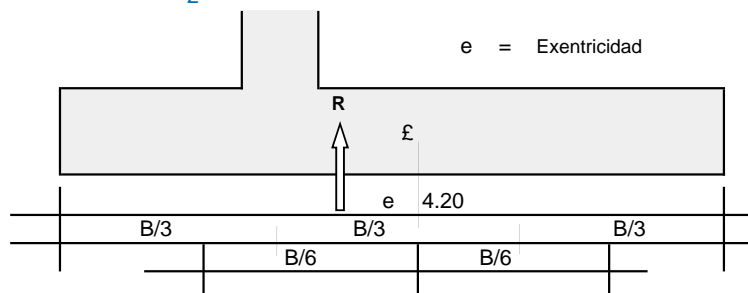
$$x = \frac{37,683.98 - 6,360.00}{19,929}$$

$$x = 1.57$$



#### 2ro EXENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x$$



$$e = \frac{4.20}{2} - 1.57 \quad e = 0.528$$

$$\frac{B}{6} = \frac{4.20}{6} = 0.70$$

#### 3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$$q = \frac{\sum F_y}{A \cdot B} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot e}{B} \right)$$

$$q = \frac{19,929}{1.00 \cdot 4.20} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0.528}{4.20} \right)$$

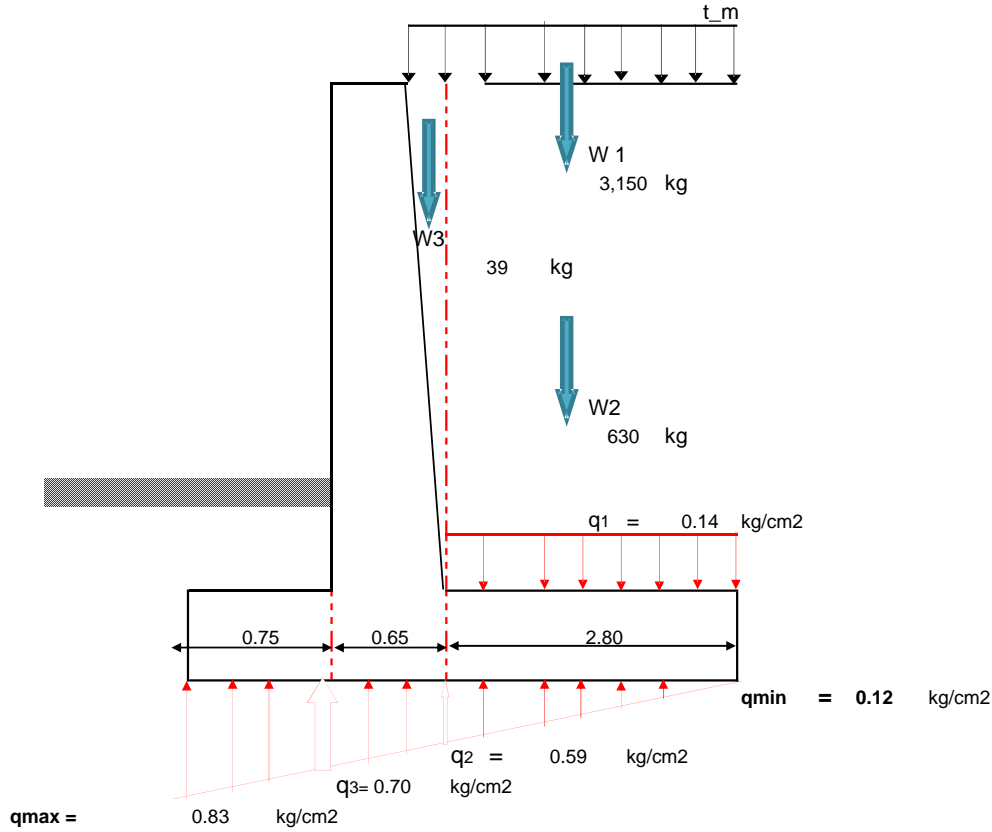
$$q = 4,745.09 \quad 1 \pm 0.754644$$

$$q_{max} = 8,325.94 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.83$$

$$q_{mim} = 1,164.24 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.12$$

$$q_{max}, q_{min} < \sigma t = \text{OK CUMPLE}$$

$$0.83 < 9.40$$



$$q = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{A \text{ talón}} \quad q = \frac{3,150 + 630 + 39}{2.80 \times 1.00}$$

$$q = 1,364.06 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.14 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{2.80}{x} = \frac{4.20}{0.72} \quad x = 0.477 \rightarrow q_2 = 0.12 + x$$

$$q_2 = 0.12 + 0.477$$

$$q_2 = 0.59 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{2.80 + 0.65}{y} = \frac{4.20}{0.72} \quad y = 0.588$$

$$q_3 = 0.12 + y$$

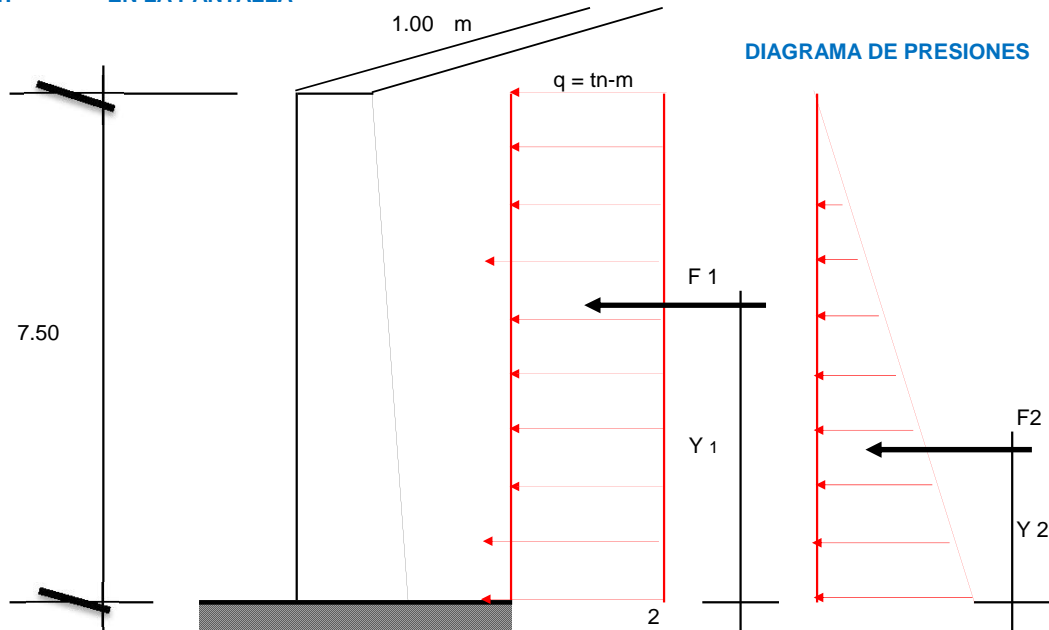
$$q_3 = 0.12 + 0.588$$

$$q_3 = 0.70 \text{ kg/cm}^2$$



#### 4.- CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES

##### 4.1.- EN LA PANTALLA



##### a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = (q \cdot h \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot ka$$

$$F1 = (1000 \text{ kg-m} \times 7.50 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}) \cdot 0.333$$

$$F1 = 2,500.00 \text{ kg.}$$

$$y1 = \frac{h}{2} = \frac{7.50}{2} = 3.75$$

$$y1 = 3.75 \text{ m}$$

En

$$F2 = \frac{1}{2} (\gamma \cdot h^2 \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot Ka$$

$$F2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{56.25}{7.50} \cdot 17 \cdot 1.00 \cdot 0.333 = 281.25 \text{ kg}$$

$$F2 = 0.28 \text{ tn-m}$$

$$y2 = \frac{1}{3} h \quad y2 = \frac{1}{3} \cdot 7.50$$

$$y2 = 2.50 \text{ m}$$

##### MOMENTO ULTIMO

$$M_{\max} = (F1 \cdot Y1) + (F2 \cdot Y2)$$

$$M_{\max} = (2,500.00 \times 3.75) + (281.25 \times 2.50)$$

$$M_{\max} = 10,078.13 \text{ kg-m}$$

##### b) FUERZA CORTANTE

###### \* FUERZA CORTANTE ACTUANTE

$$V = F1 + F2$$

$$V = 2,500.00 + 281.25$$

$$V = 2,781.25 \text{ kg}$$

**\* ESFUERZO CORTANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \left| \begin{array}{l} V = 2,781.25 \\ b = 1.00 \\ d = 0.61 \end{array} \right.$$

$$\mu = \frac{2,781.25}{100 \cdot 61} = 0.46$$

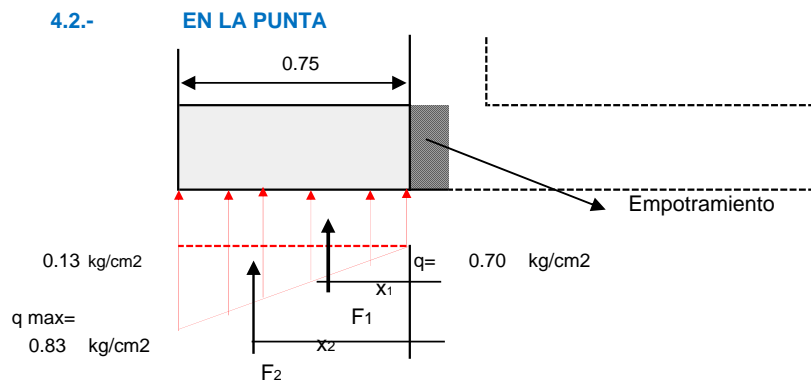
$$\mu = 0.46 \text{ kg/cm}^2$$

**\* ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $\mu_c$ )**

$$\mu_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \cdot \sqrt{210} = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > 0.46 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$



**a) MOMENTO FLECTOR**

En:

$$F1 = 0.70 \times 0.75 \times 1.00$$

$$F1 = 5,285 \text{ Kg}$$

$$X1 = \frac{0.75}{2} = 0.38 \text{ m}$$

En

$$F2 = \frac{1}{2} \cdot 75 \cdot 0.13 \cdot 100 = 479.58 \text{ Kg}$$

$$F2 = 479.58 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{2}{3} \cdot 0.75 =$$

$$X2 = 0.50 \text{ mt}$$

**MOMENTO MAXIMO**

$$M_{\text{máx}} = (F1 \cdot X1) + (F2 \cdot X2)$$

$$M_{\text{máx}} = (5,285 \times 0.38) + (479.58 \times 0.50)$$

$$M_{\text{máx}} = 2,221.78 \text{ kg-m} \quad 1$$

**FUERZA CORTANTE ACTUANTE (v)**

$$V = F1 + F2$$

$$V = 5,285 + 479.58$$

$$V = 5,764.88 \text{ kg}$$

**ESFUERZO CORTANTE (u)**

$$u = \frac{V}{b \cdot d}$$

$$u = \frac{5,764.88}{75 \cdot 61}$$

$$u = 1.26 \text{ kg/cm}^2$$

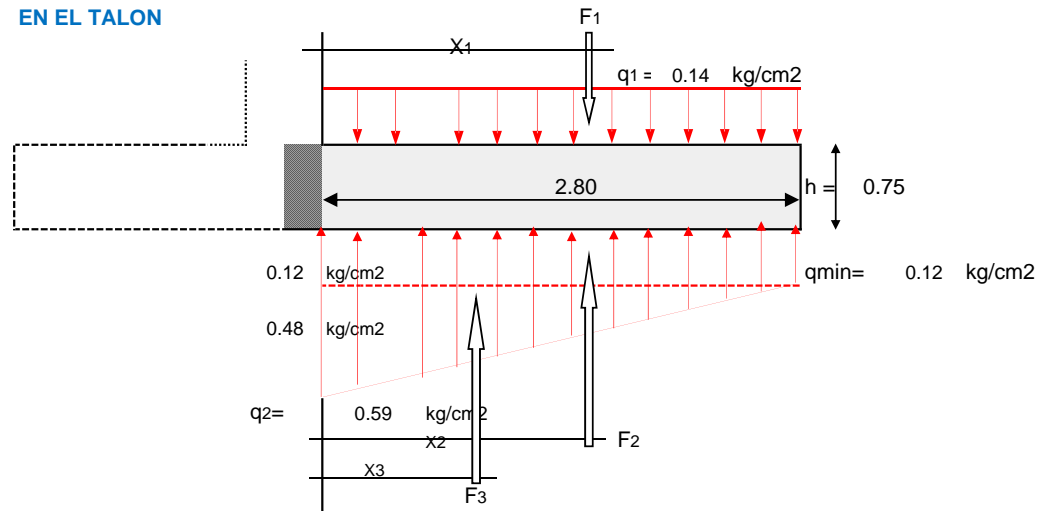
**ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (Vc)**

$$Vc = \emptyset \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$Vc = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$Vc = 6.53$$

**4.3.- EN EL TALON**



$$F1 = 0.14 \text{ kg/cm}^2 \cdot 280 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F1 = 3,819.38 \text{ kg}$$

$$X1 = \frac{2.80}{2}$$

$$X1 = 1.40 \text{ m}$$

$$F2 = 0.12 \text{ kg/cm}^2 \cdot 280 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F2 = 3,259.87 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{2.80}{2}$$

$$X2 = 1.40 \text{ m}$$

$$F3 = \frac{1}{2} \cdot 0.48 \text{ kg/cm}^2 \cdot 280 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F3 = 6,684.26 \text{ kg}$$

$$X3 = \frac{1}{3} \cdot 2.80$$

$$X3 = 0.93 \text{ m}$$

**a. MOMENTO FLECTOR**

$$M = (F2.X2)+(F3.X3)-(F1.X1)$$

$$M = (3,259.87 \times 1.40) + (6,684.26 \times 0.93) - (3,819 \times 1.40)$$

$$M = 16,149.6 \text{ kg/cm}^2$$

**b. FUERZA CORTANTE**

$$V = F1 - F2 - F3$$

$$V = 3,819.38 - 3,259.87 - 6,684.26$$

$$V = -6,124.75 \text{ kg/cm}^2$$

**c. ESFUERZO CORTANTE ACTUANTE ( $\mu$ )**

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \mu = \frac{-6,124.75}{100 \cdot 61}$$

$$\mu = -1.00 \text{ kg/cm}^2$$

**d. ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $V_c$ )**

$$V_c = \emptyset \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$V_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > \mu \text{ act } -1.00 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK CUMPLE}$$

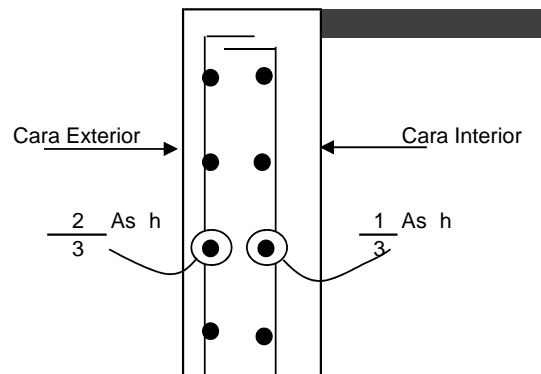
**5.- DISEÑO DEL ACERO.**

**a- Acero Mínimo Vertical en muros:**

- Para  $\emptyset \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0012 \cdot b \cdot h$
- Para  $\emptyset > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0015 \cdot b \cdot h$

**b- Acero Mínimo Horizontal en muros:**

- Para  $\emptyset \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0020 \cdot b \cdot h$
- Para  $\emptyset > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0025 \cdot b \cdot h$



Para elementos sometidos a Flexocompresión

(Losas, vigas, escaleras, muros)

$$K_u = \frac{M_u}{b d^2}$$

$$A_s = \rho b d$$

5.1 ACERO EN LAPANTALLA:

a. Acero Principal Vertical

$$M_u = 1.7$$

$$M_u = 1.7 \cdot 10,078.13 = 17,132.81$$

$$M_u = 17,133 \text{ kg/m}$$

$$K_u = \frac{17,133 \cdot 10^2}{100 \cdot 3721} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = 4.60$$

$$\rho =$$

Para  $\left\{ \begin{array}{l} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 4.60 \end{array} \right. \Rightarrow \rho = 0.0012$

Acero principal:

$$A_s = \rho b d$$

$$A_s = 0.0012 \cdot 100 \cdot 61 = 7.32$$

$$A_s = 7.32 \text{ cm}^2 \quad 1.98$$

$$A_s = 7.32 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" = 9.90 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.98}{9.90} \cdot 100 \quad \text{MUCHO ACERO}$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

**USAR 5 Ø de 5/8 @ 0.200 m**

Se le aumento una varilla para cumplir el acero minimo

b) Acero mínimo Vertical

$$A_{smin} \text{ (vertical)} = 0.0015 \cdot 100 \cdot 61$$

$$A_{smin} = 9.15 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ princ}} \quad 9.90 > A_{s \text{ min}} \quad 9.15 \quad \text{OK CUMPLE}$$

5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

a) Acero Vertical en la cara exterior:

$$A_{smin} \text{ (vertical)} = 0.0012 \cdot 100 \cdot 61$$

$$A_{smin} = 7.32 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7.32 \text{ cm}^2 \quad 1.98$$

$$As = 7.32 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" = 7.92 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.98}{7.92} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 5/8 @ 0.25 ml**

## 5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

Asumimos un  $\emptyset \leq 5/8"$

$$As \text{ min} = 0.0020 \quad b \quad d$$

1) Arriba: (h = 0.3 )

$$As \text{ min} = 0.0020 \quad 100 \quad 0 = 0.06$$

$$As \text{ min} = 6.00 \quad \text{cm}^2$$

### a) Cara Interior

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 6.00 = 2.00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

$$As = 2.00 \quad \text{cm}^2$$

$$As = 6.00 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 6.33 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

### b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 6 = 4.00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

$$As = 4.00 \quad \text{cm}^2$$

$$As = 4.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07 \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.30 ml**

2) **Cara Intermedia** (h =  $\frac{65 + 30}{2}$ ) = 47.5 cm

$$As \text{ min (Horizontal)} = 0.0020 \quad 100 \quad 47.5 = 9.50 \quad \text{cm}^2$$

### a) Cara Interior:

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 9.50 = 3.17 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

$$3 \text{ Ash} = 3 \times 9.50 = 28.50 \text{ cm}^2/m$$

$$As = 3.17 \text{ cm}^2$$

$$As = 9.50 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" = 9.90$$

**OK CUMPLE**

$$S = \frac{1.98}{9.90} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\emptyset$  de 5/8 @ 0.20 ml**

**b) Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \times 9.5 = 6.33 \text{ cm}^2/m$$

$$As = 6.33 \text{ cm}^2$$

$$As = 6.33 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 6.33$$

**OK CUMPLE**

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.30 ml**

**3) Cara Inferior (abajo) (h = 0.65 m)**

$$As \text{ min (Horizontal)} = 0.0020 \times 100 \times 65.00 = 13.00$$

**a) Cara Interior:**

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \times 13.00 = 4.33 \text{ cm}^2/m$$

$$As = 4.33 \text{ cm}^2$$

$$As = 4.33 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07$$

**OK CUMPLE**

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 12.50 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 1/2 @ 0.20 ml**

**b) Cara Exterior:**

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \times 13.0 = 8.67 \text{ cm}^2/m$$

$$As = 8.67 \text{ cm}^2$$

$$As = 8.67 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" = 9.90$$

**OK CUMPLE**

$$S = \frac{1.98}{9.90} \times 100$$

$$S = 20.00 \quad \text{Asumido} \quad \Rightarrow \quad 0.200 \quad \text{m}$$

$$\Rightarrow \quad \text{USAR} \quad 5 \quad \emptyset \text{ de } 5/8 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{m}$$

| Resumen            |                       |   |  |
|--------------------|-----------------------|---|--|
| Acero Horizontal   |                       |   |  |
| <b>1) Ariba</b>    | = (As mín Horizontal) | = | 6.00 cm <sup>2</sup>                                     |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \quad \text{m}$  |
| <b>2) Intermd</b>  | = (As mín Horizontal) | = | 9.50 cm <sup>2</sup>                                     |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 5/8 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30 \quad \text{m}$  |
| <b>3) Inferior</b> | = (As mín Horizontal) | = | 13.00 cm <sup>2</sup>                                    |
|                    | Cara Interior         | = | $\emptyset \quad 1/2 \quad @ \quad 0.20 \quad \text{m}$  |
|                    | Cara exterior         | = | $\emptyset \quad 5/8 \quad @ \quad 0.200 \quad \text{m}$ |

**Para cara Interior**

**C.I**      4  $\emptyset$  1/2 @ 0.20 ,    5  $\emptyset$  5/8 @ 0.20    Rto  $\emptyset$  5/8 @ 0.20

**Para Exterior:**

**C.E**      5  $\emptyset$  5/8 @ 0.20 ,    5  $\emptyset$  1/2 @ 0.30    Rto  $\emptyset$  5/8 @ 0.30

**Entonces:**

C.I =  $\emptyset$  5/8 @ 0.200  $\approx$  **0.25**  
 C.E =  $\emptyset$  5/8 @ 0.267  $\approx$  **0.25**

**SI UNIFORMAMOS EL ACERO**      0.200    a    0.267    =    0.233     $\approx$     **0.250**

tenemos:       $\emptyset$  5/8 @ 0.25  
                   $\emptyset$  5/8 @ 0.25

**5 DISEÑO DE LA ZAPATA.**

**a) MOMENTO ULTIMO**

$M_u = 1.6 \times 2,221.78 \text{ kg-m} = 3,554.84 \text{ kg/m}$

$b = 1.00 \text{ mt}$

$d = h_z - \frac{(r + \emptyset \text{ vlla})}{2}$

$d = 75 - 7.5 + \frac{1.58}{2}$

$d = 66.71$

$K_u = \frac{3,555 \times 10^2 \text{ kg/cm}^2}{100 \times 4450}$

$K_u = 0.80$

Para  $\left\{ \begin{array}{l} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 0.80 \end{array} \right. \Rightarrow \rho = \boxed{0.0002}$

**Acero principal:**

$As = \rho \ b \ d$



$$As = 0.0002 \cdot 100 \cdot 67 = 1.33$$

$$As = 1.33 \text{ cm}^2$$

$$As = 13.34 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" = 14.25$$

**OK CUMPLE**

+ - 0.50 CM2

$$S = \frac{2.85}{14.25} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\emptyset$  de 3/4 @ 0.25 ml**

**Acero mínimo:**

$$Asmín = 0.0018 \cdot 100 \cdot 66.71 = 12.01$$

$$12.01 < 14.25 \text{ OK CUMPLE}$$

**ZAPATA POSTERIOR**

$$Mu = 1.6 \times 16,150 \text{ kg-m} = 25,839.32 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = 66.71$$

$$Ku = \frac{25,839 \times 10^2 \text{ kg/cm}^2}{100 \cdot 4450}$$

$$Ku = 5.81$$

Para  $\begin{cases} f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ fy = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ Ku = 5.81 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0016$

**Acero principal:**

$$As = \rho \cdot b \cdot d$$

$$As = 0.0016 \cdot 100 \cdot 67 = 10.67$$

$$As = 10.67 \text{ cm}^2$$

$$As = 10.67 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" = 11.40$$

**OK CUMPLE**

$$S = \frac{2.85}{11.40} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  **USAR 4  $\emptyset$  de 3/4 @ 0.25 ml**

**ACERO TRANSVERSAL**

**(PARA PUNTA Y TALON)**

$$Astemp = 0.0018 \cdot b \cdot t \text{ N.T.P } t = \text{hz} = 0.75$$

$$Astemp = 0.0018 \cdot 100 \cdot 75 = 13.50 \text{ cm}^2$$

As = 13.50 cm<sup>2</sup>

As = 13.50  $\Rightarrow$  5  $\varnothing$  3/4"  $\nabla$  = 14.25  
▲  
▼ OK CUMPLE

S =  $\frac{2.85}{14.25} \times 100$

S = 20.00 Asumido  $\Rightarrow$  0.20 m

$\Rightarrow$  **USAR 5  $\varnothing$  de 3/4 @ 0.20 m**

**PARA ACERO DE TEMPERATURA, NO DEBE DE EXCEDER:**

S  $\leq$   $\left| \begin{array}{l} 0.5 t \\ 45 \text{ cm} \end{array} \right| = 0.5 \cdot 75 = 37.5$

**SE TOMA EL MENOR:**

**Astemp =  $\varnothing$  5/8 @ 0.25**

### RESUMEN GENERAL DEL ACERO

**1.- PANTALLA:**

|   |                  |   |                   |   |      |   |
|---|------------------|---|-------------------|---|------|---|
| * | ACERO VERTICAL   |   |                   |   |      |   |
|   | - Cara Interior  | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.20 | m |
|   |                  | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.20 | m |
|   | - Cara Exterior  | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.25 | m |
| * | ACERO HORIZONTAL |   |                   |   |      |   |
|   | - Cara Interior  | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.25 | m |
|   | - Cara Exterior  | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.25 | m |

**2.- ZAPATA ANTERIOR (PUNTA)**

|   |                   |   |                   |   |      |   |
|---|-------------------|---|-------------------|---|------|---|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\varnothing$ 3/4 | @ | 0.25 | m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.25 | m |

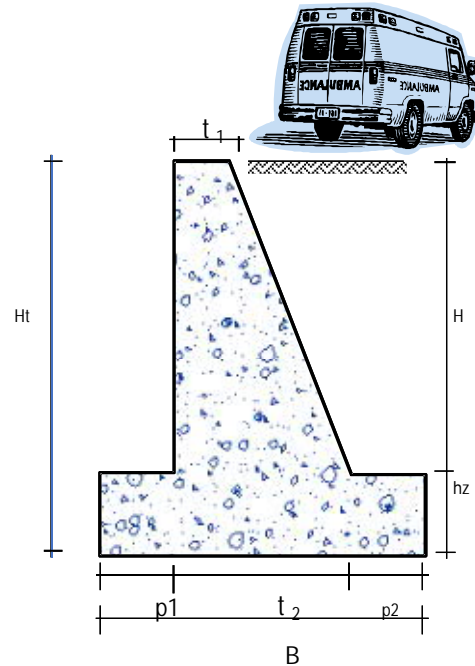
**3.- ZAPATA POSTERIOR (TALON)**

|   |                   |   |                   |   |      |   |
|---|-------------------|---|-------------------|---|------|---|
| * | ACERO PRINCIPAL   | = | $\varnothing$ 3/4 | @ | 0.25 | m |
| * | ACERO TRANSVERSAL | = | $\varnothing$ 5/8 | @ | 0.20 | m |

## DISEÑO DE MURO DE RETENCIÓN GRAVEDAD CONCRETO CICLOPEO

### DATOS DEL MURO:

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Longitud del muro <math>L =</math></b>                    | 20.00 m                 |
| <b>Altura de la Pantalla <math>H =</math></b>                | 5.00 m                  |
| <b>Sobrecarga <math>s/c =</math></b>                         | 1.00 Tn/m <sup>2</sup>  |
| <b>Peso específico del terreno <math>\gamma_s =</math></b>   | 1.96 Tn/m <sup>3</sup>  |
| <b>Ang. de fric. interna del terreno <math>=</math></b>      | 39.40 °                 |
| <b>Capacid. portante del terreno <math>\sigma t =</math></b> | 92.51 Tn/m <sup>2</sup> |
| <b>Peso específico del concreto <math>\gamma_c =</math></b>  | 2.30 Tn/m <sup>3</sup>  |



### ANCHO SUPERIOR DE PANTALLA: "T1"

$$T1 = 0.08 H \quad T1 \geq 0.30 \text{ m}$$

$$t_1 = 0.08 \times 5.00 \text{ m}$$

$$t_1 = 0.4$$

$$\text{Adoptar } t_1 = 0.40 \text{ m}$$

### ALTURA DE LA ZAPATA: "hz"

$$hz = 0.12 H \text{ a } 0.17 H$$

$$hz = 0.13 H = 0.13 \times 5.00 = 0.55 \text{ m}$$

$$\text{Adoptar } hz = 0.55 \text{ m}$$

### DIMENSION DEL PIE DEL MURO: "P1"

$$P1 = \frac{hz}{2} \text{ a } hz \text{ ó } 0.12 \text{ a } 0.17 H$$

$$p1 = 0.55 \approx 0.55$$

$$\text{Adoptar } p1 = 0.55 \text{ m}$$

### DIMENSIÓN DEL TALÓN DEL MURO: "P2"

$$P2 = \frac{hz}{2} \text{ a } hz \text{ ó } 0.12 \text{ a } 0.17 H$$

$$p2 = 0.55 \approx 0.55$$

$$\text{Adoptar } p2 = 0.55 \text{ m}$$

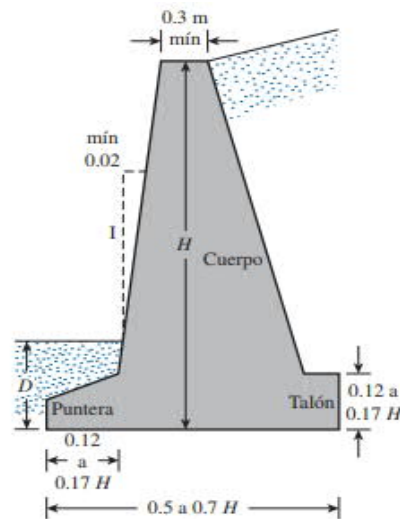
### ANCHO DE LA ZAPATA : "B"

$$B = 0.5 HT \text{ a } 0.75HT$$

$$B = 0.50 \times 5.6$$

$$B = 2.78 \text{ m}$$

$$\text{Adoptar } B = 2.80 \text{ m}$$



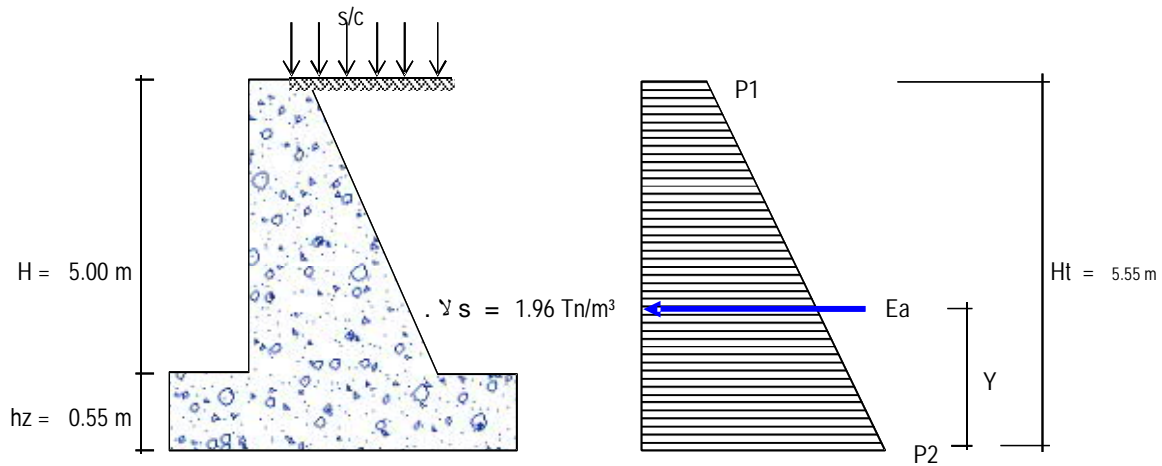
### ANCHO INFERIOR DE LA ZAPATA : "T2"

$$T2 = B - P1 - P2$$

$$t_2 = 2.80 - 0.55 \quad | \quad 0.55$$

$$t_2 = 1.70 \text{ m}$$

### CÁLCULO DE PRESIONES LATERALES



### CÁLCULO Ka:

$$Ka = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$Ka = \tan^2(45 - 39^\circ / 2)$$

$$Ka = 0.223$$

### PRESIÓN DE LA SOBRECARGA

$$P1 = Ka * S/C$$

$$P1 = 0.223 \times 1.00$$

$$P1 = 0.22 \text{ Tn/m}^2$$

### PRESIÓN DEL SUELO

$$P2 = Ka * \gamma_s (H + hz + hs/c)$$

$$hs/c = S/C / \gamma_s = 1.00 / (1.96 \times 1.00)$$

$$hs/c = 0.51 \text{ m}$$

$$P2 = 0.223 \times 1.96 \times (5.00 + 0.55 + 0.51)$$

$$P2 = 2.66 \text{ Tn/m}^2$$

**Cálculo del Empuje Activo:**

$$Ea = (P1 + P2) * \left(\frac{H + hz}{2}\right)$$

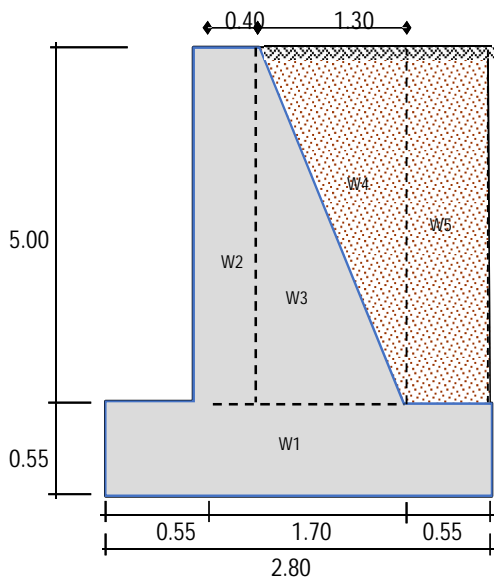
Ea = 8.00 Tn/m

**UBICACIÓN DEL PUNTO DE APLICACIÓN DEL EMPUJE ACTIVO: Y**

$$Y = \frac{Ht}{3} \left(\frac{2 P1 + P2}{P1 + P2}\right)$$

Y = 1.99 m

**VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL MURO**



| Wi | Pesos ( Tn ) | x (m) | W . x ( Tn-m ) |
|----|--------------|-------|----------------|
| W1 | 3.54         | 1.400 | 4.96           |
| W2 | 4.60         | 0.750 | 3.45           |
| W3 | 7.48         | 1.383 | 10.34          |
| W4 | 6.38         | 1.817 | 11.59          |
| W5 | 5.40         | 2.525 | 13.63          |
| Σ  | 27.40        |       | 43.97          |

**FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO**

FSD = 1.5

$$FSD = \frac{f \times \sum W_{resistentes}}{\sum F_{actuantes}}$$

f = tan Ø = tan 39.4  
f = 0.821

$$FSD = \frac{0.821 \times 27.40}{8.00}$$

FSD = 2.81 **OK !, Si cumple**

### FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLTEO

$$FSV = 1.75$$

$$FSV = \frac{\sum M \text{ resistentes}}{\sum M \text{ actuantes}}$$

$$FSV = \frac{43.97}{8.00 \times 1.99}$$

$$FSV = 2.76 \quad \text{OK !, Si cumple}$$

### EXCENTRICIDAD DE LA ESTRUCTURA:

$$X_o = \frac{\sum M_r - \sum M_a}{\sum W_i}$$

$$X_o = \frac{43.97 - 15.91}{27.40}$$

$$X_o = 1.02 \text{ m}$$

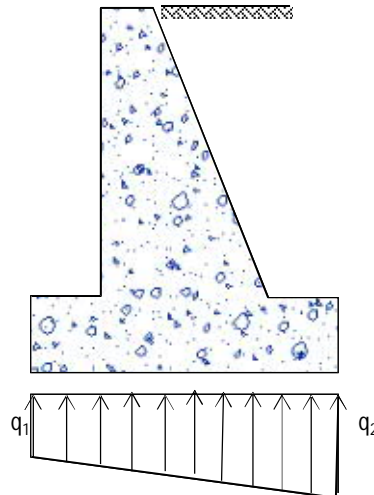
$$B/6 = 0.47 \text{ m}$$

$$e = B/2 - X_o$$

$$e = 2.80 / 2 - 1.02$$

$$e = 0.38 \text{ m} < B/6, \text{ Si cumple}$$

Presiones del terreno



$$q_1 = \frac{W}{B} \left( 1 + \frac{6e}{B} \right) = 17.663$$

$$q_2 = \frac{W}{B} \left( 1 - \frac{6e}{B} \right) = 1.9047$$

}  $< \sigma_t = 92.51 \text{ Tn/m}^2$   
OK, SI CUMPLE

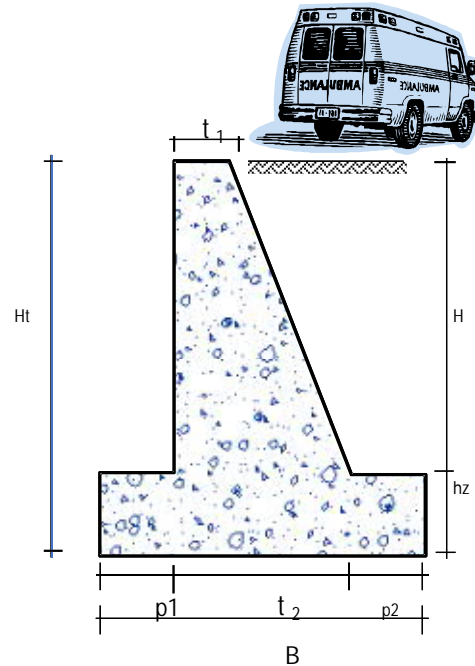
METRADOS EN EL MURO DE GRAVEDAD

| PART.<br>No | DESCRIPCION                           | MEDIDAS |       |       |      | PARCIAL | TOTAL  | UND |
|-------------|---------------------------------------|---------|-------|-------|------|---------|--------|-----|
|             |                                       | CANT.   | LARGO | ANCHO | ALTO |         |        |     |
| 01          | TRABAJOS PRELIMINARES                 |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Limpieza de terreno                   |         | 21.00 | 3.80  |      |         | 79.80  | m2  |
|             | Trazo y replanteo                     |         | 20.00 | 2.80  |      |         | 56.00  | m2  |
| 02          | MOVIMIENTO DE TIERRAS                 |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Excavación de zanjas                  |         | 20.00 | 2.80  | 0.55 | 30.8    | 215.80 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 1.85  | 5.00 | 185     |        |     |
|             | Relleno con material propio           |         | 20.00 | 0.650 | 5.00 | 65      | 120.00 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.55  | 5.00 | 55      |        |     |
| 03          | OBRAS DE CONCRETO CICLOPEO            |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Concreto ciclopeo en Muro de gravedad |         | 20.00 | 2.80  | 0.55 | 30.80   | 135.80 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.400 | 5.00 | 40.00   |        |     |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.650 | 5.00 | 65.00   |        |     |
|             | Encofrado y Desencofrado              |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Zapata                                | 1       | 20.00 | 0.55  |      | 11.00   | 235.82 | m2  |
|             |                                       | 1       | 20.00 | 0.55  |      | 11.00   |        |     |
|             | Caras laterales                       | 1       | 20.00 | 5.00  |      | 100.00  |        |     |
|             |                                       | 1       | 20.00 | 5.17  |      | 103.32  |        |     |
|             |                                       | 2       |       | 0.40  | 5.00 | 4.00    |        |     |
|             |                                       | 2       |       | 0.650 | 5.00 | 6.50    |        |     |

## DISEÑO DE MURO DE RETENCION GRAVEDAD CONCRETO CICLOPEO

### DATOS DEL MURO:

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Longitud del muro <math>L =</math></b>                    | 20.00 m                 |
| <b>Altura de la Pantalla <math>H =</math></b>                | 6.00 m                  |
| <b>Sobrecarga <math>s/c =</math></b>                         | 1.00 Tn/m <sup>2</sup>  |
| <b>Peso específico del terreno <math>\gamma_s =</math></b>   | 1.96 Tn/m <sup>3</sup>  |
| <b>Ang. de fric. interna del terreno <math>=</math></b>      | 39.40 °                 |
| <b>Capacid. portante del terreno <math>\sigma t =</math></b> | 92.51 Tn/m <sup>2</sup> |
| <b>Peso específico del concreto <math>\gamma_c =</math></b>  | 2.30 Tn/m <sup>3</sup>  |



### ANCHO SUPERIOR DE PANTALLA: "T1"

$$T1 = 0.08 H \quad T1 \geq 0.30 \text{ m}$$

$$t_1 = 0.08 \times 6.00 \text{ m}$$

$$t_1 = 0.48$$

$$\text{Adoptar } t_1 = 0.50 \text{ m}$$

### ALTURA DE LA ZAPATA: "hz"

$$hz = 0.12 H \text{ a } 0.17 H$$

$$hz = 0.13 H = 0.13 \times 6.00 = 0.78 \text{ m}$$

$$\text{Adoptar } hz = 0.80 \text{ m}$$

### DIMENSION DEL PIE DEL MURO: "P1"

$$P1 = \frac{hz}{2} \text{ a } hz \text{ ó } 0.12 \text{ a } 0.17 H$$

$$p1 = 0.72 \approx 0.70$$

$$\text{Adoptar } p1 = 0.70 \text{ m}$$

### DIMENSIÓN DEL TALÓN DEL MURO: "P2"

$$P2 = \frac{hz}{2} \text{ a } hz \text{ ó } 0.12 \text{ a } 0.17 H$$

$$p2 = 0.72 \approx 0.70$$

$$\text{Adoptar } p2 = 0.70 \text{ m}$$

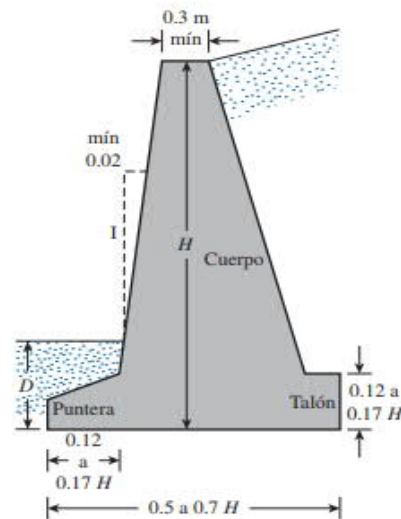
### ANCHO DE LA ZAPATA : "B"

$$B = 0.5 HT \text{ a } 0.75HT$$

$$B = 0.60 \times 6.8$$

$$B = 4.08 \text{ m}$$

$$\text{Adoptar } B = 4.10 \text{ m}$$





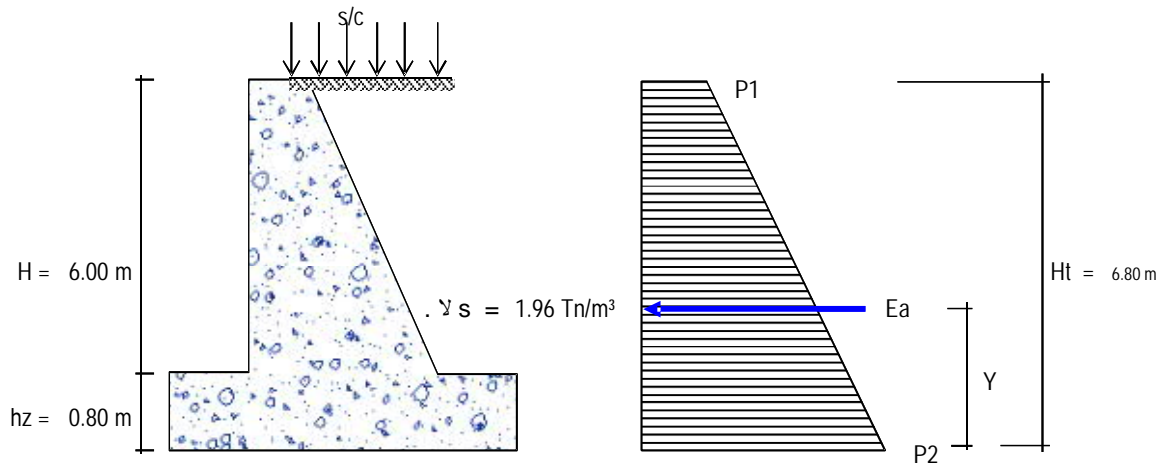
### ANCHO INFERIOR DE LA ZAPATA : "T2"

$$T2 = B - P1 - P2$$

$$t_2 = 4.10 - 0.70 - 0.70$$

$$t_2 = 2.70 \text{ m}$$

### CÁLCULO DE PRESIONES LATERALES



### CÁLCULO Ka:

$$Ka = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$Ka = \tan^2\left(45 - \frac{39^\circ}{2}\right)$$

$$Ka = 0.223$$

### PRESIÓN DE LA SOBRECARGA

$$P1 = Ka * S/C$$

$$P1 = 0.223 \times 1.00$$

$$P1 = 0.22 \text{ Tn/m}^2$$

### PRESIÓN DEL SUELO

$$P2 = Ka * \gamma_s (H + hz + hs/c)$$

$$hs/c = S/C / \gamma_s = 1.00 / (1.96 \times 1.00)$$

$$hs/c = 0.51 \text{ m}$$

$$P2 = 0.223 \times 1.96 \times (6.00 + 0.80 + 0.51)$$

$$P2 = 3.21 \text{ Tn/m}^2$$

### Cálculo del Empuje Activo:

$$Ea = (P1 + P2) * \left(\frac{H + hz}{2}\right)$$

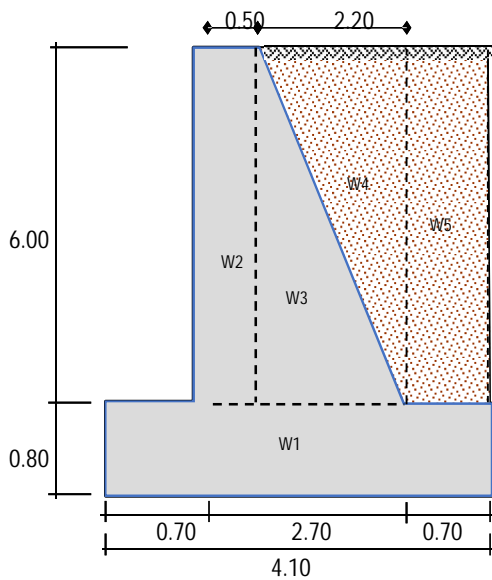
$$Ea = 11.66 \text{ Tn/m}$$

### UBICACIÓN DEL PUNTO DE APLICACIÓN DEL EMPUJE ACTIVO: Y

$$Y = \frac{Ht}{3} \frac{(2 P1 + P2)}{(P1 + P2)}$$

$$Y = 2.41 \text{ m}$$

### VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL MURO



| Wi | Pesos (Tn) | x (m) | W . x (Tn-m) |
|----|------------|-------|--------------|
| W1 | 7.54       | 2.050 | 15.47        |
| W2 | 6.90       | 0.950 | 6.56         |
| W3 | 15.18      | 1.933 | 29.35        |
| W4 | 12.96      | 2.667 | 34.55        |
| W5 | 8.24       | 3.750 | 30.92        |
|    |            |       |              |
| Σ  | 50.82      |       | 116.83       |

### FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

$$FSD = 1.5$$

$$FSD = \frac{f \times \sum W_{resistentes}}{\sum F_{actuantes}}$$

$$f = \tan \phi = \tan 39.4$$
$$f = 0.821$$

$$FSD = \frac{0.821 \times 50.82}{11.66}$$

$$FSD = 3.58 \text{ OK !, Si cumple}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLTEO

$$FSV = 1.75$$

$$FSV = \frac{\sum M \text{ resistentes}}{\sum M \text{ actuantes}}$$

$$FSV = \frac{116.83}{11.66 \times 2.41}$$

$$FSV = 4.16 \quad \text{OK !, Si cumple}$$

### EXCENTRICIDAD DE LA ESTRUCTURA:

$$X_o = \frac{\sum M_r - \sum M_a}{\sum W_i}$$

$$X_o = \frac{116.83 - 28.10}{50.82}$$

$$X_o = 1.75 \text{ m}$$

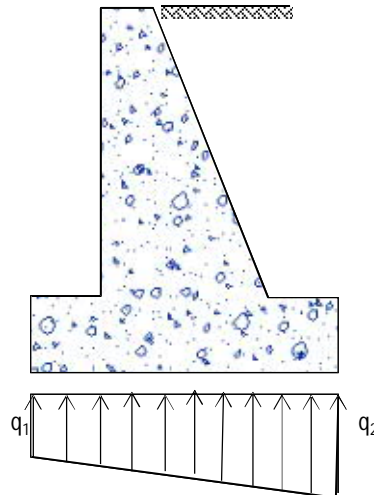
$$B/6 = 0.68 \text{ m}$$

$$e = B/2 - X_o$$

$$e = 4.10 / 2 - 1.75$$

$$e = 0.30 \text{ m} < B/6, \text{ Si cumple}$$

Presiones del terreno



$$q_1 = \frac{W}{B} \left( 1 + \frac{6e}{B} \right) = 17.914$$

$$q_2 = \frac{W}{B} \left( 1 - \frac{6e}{B} \right) = 6.8784$$

}  $< \sigma_t = 92.51 \text{ Tn/m}^2$   
OK, SI CUMPLE

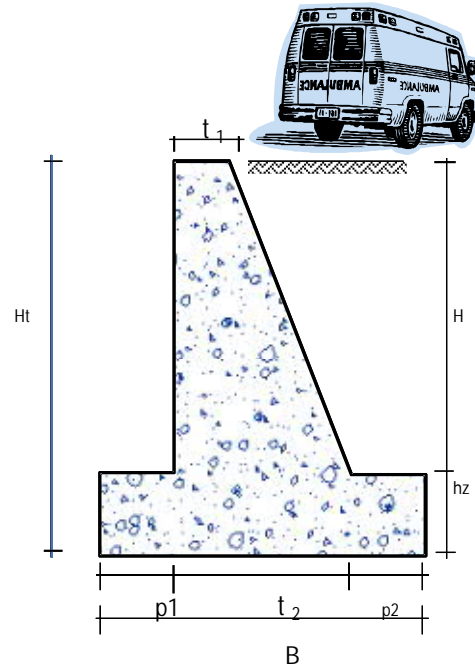
METRADOS EN EL MURO DE GRAVEDAD

| PART.<br>No | DESCRIPCION                           | MEDIDAS |       |       |      | PARCIAL | TOTAL  | UND |
|-------------|---------------------------------------|---------|-------|-------|------|---------|--------|-----|
|             |                                       | CANT.   | LARGO | ANCHO | ALTO |         |        |     |
| 01          | TRABAJOS PRELIMINARES                 |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Limpieza de terreno                   |         | 21.00 | 5.10  |      |         | 107.10 | m2  |
|             | Trazo y replanteo                     |         | 20.00 | 4.10  |      |         | 82.00  | m2  |
| 02          | MOVIMIENTO DE TIERRAS                 |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Excavación de zanjas                  |         | 20.00 | 4.10  | 0.80 | 65.6    | 413.60 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 2.90  | 6.00 | 348     |        |     |
|             | Relleno con material propio           |         | 20.00 | 1.100 | 6.00 | 132     | 216.00 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.70  | 6.00 | 84      |        |     |
| 03          | OBRAS DE CONCRETO CICLOPEO            |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Concreto ciclopeo en Muro de gravedad |         | 20.00 | 4.10  | 0.80 | 65.60   | 257.60 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.500 | 6.00 | 60.00   |        |     |
|             |                                       |         | 20.00 | 1.100 | 6.00 | 132.00  |        |     |
|             |                                       |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Encofrado y Desencofrado              |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Zapata                                | 1       | 20.00 | 0.80  |      | 16.00   | 299.01 | m2  |
|             |                                       | 1       | 20.00 | 0.80  |      | 16.00   |        |     |
|             | Caras laterales                       | 1       | 20.00 | 6.00  |      | 120.00  |        |     |
|             |                                       | 1       | 20.00 | 6.39  |      | 127.81  |        |     |
|             |                                       | 2       |       | 0.50  | 6.00 | 6.00    |        |     |
|             |                                       | 2       |       | 1.100 | 6.00 | 13.20   |        |     |

## DISEÑO DE MURO DE RETENCION GRAVEDAD CONCRETO CICLOPEO

### DATOS DEL MURO:

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Longitud del muro $L =$                    | 20.00 m                 |
| Altura de la Pantalla $H =$                | 4.00 m                  |
| Sobrecarga $s/c =$                         | 1.00 Tn/m <sup>2</sup>  |
| Peso específico del terreno $\gamma_s =$   | 1.88 Tn/m <sup>3</sup>  |
| Ang. de fric. interna del terreno $=$      | 39.80 °                 |
| Capacid. portante del terreno $\sigma t =$ | 37.10 Tn/m <sup>2</sup> |
| Peso específico del concreto $\gamma_c =$  | 2.30 Tn/m <sup>3</sup>  |



### ANCHO SUPERIOR DE PANTALLA: "T1"

$$T1 = 0.08 H \quad T1 \geq 0.30 \text{ m}$$

$$t_1 = 0.08 \times 4.00 \text{ m}$$

$$t_1 = 0.32$$

$$\text{Adoptar } t_1 = 0.35 \text{ m}$$

### ALTURA DE LA ZAPATA: "hz"

$$hz = 0.12 H \text{ a } 0.17 H$$

$$hz = 0.13 H = 0.13 \times 4.00 = 0.55 \text{ m}$$

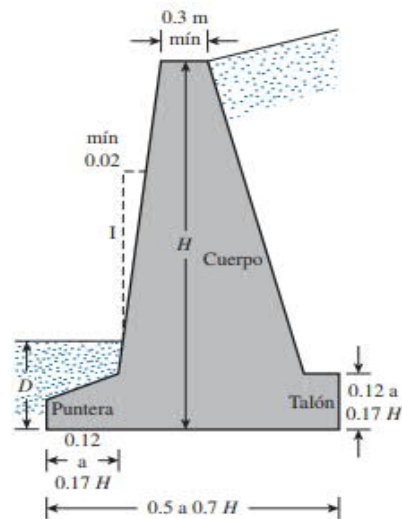
$$\text{Adoptar } hz = 0.55 \text{ m}$$

### DIMENSION DEL PIE DEL MURO: "P1"

$$P1 = \frac{hz}{2} \text{ a } hz \text{ ó } 0.12 \text{ a } 0.17 H$$

$$p1 = 0.48 \approx 0.50$$

$$\text{Adoptar } p1 = 0.50 \text{ m}$$



### DIMENSIÓN DEL TALÓN DEL MURO: "P2"

$$P2 = \frac{hz}{2} \text{ a } hz \text{ ó } 0.12 \text{ a } 0.17 H$$

$$p2 = 0.48 \approx 0.50$$

$$\text{Adoptar } p2 = 0.50 \text{ m}$$

### ANCHO DE LA ZAPATA : "B"

$$B = 0.5 HT \text{ a } 0.75HT$$

$$B = 0.60 \times 4.6$$

$$B = 2.73 \text{ m}$$

$$\text{Adoptar } B = 2.75 \text{ m}$$

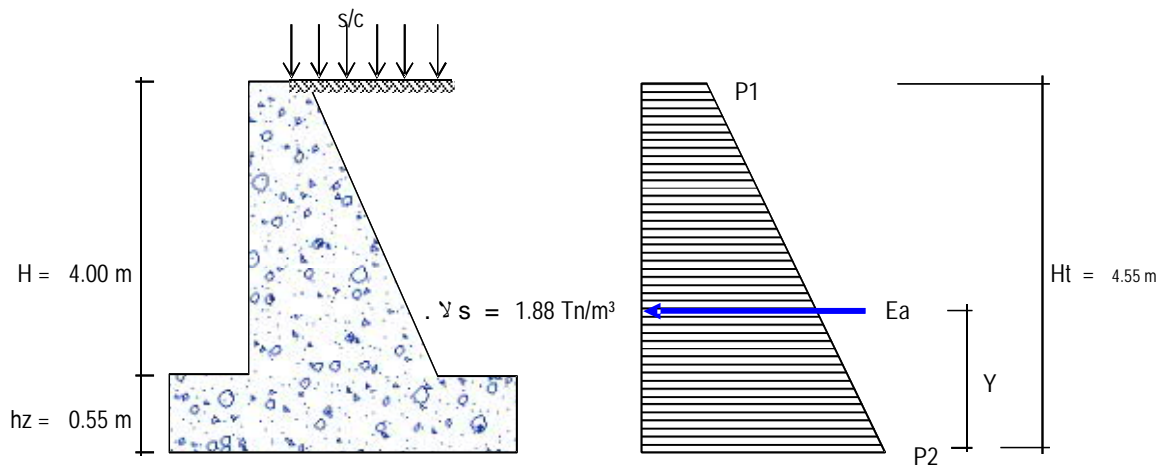
### ANCHO INFERIOR DE LA ZAPATA : "T2"

$$T2 = B - P1 - P2$$

$$t_2 = 2.75 - 0.50 - 0.50$$

$$t_2 = 1.75 \text{ m}$$

### CÁLCULO DE PRESIONES LATERALES



### CÁLCULO Ka:

$$Ka = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$Ka = \tan^2(45 - 40^\circ / 2)$$

$$Ka = 0.219$$

### PRESIÓN DE LA SOBRECARGA

$$P1 = Ka * S/C$$

$$P1 = 0.219 \times 1.00$$

$$P1 = 0.22 \text{ Tn/m}^2$$

### PRESIÓN DEL SUELO

$$P2 = Ka * \gamma_s (H + hz + hs/c)$$

$$hs/c = S/C / \gamma_s = 1.00 / (1.88 \times 1.00)$$

$$hs/c = 0.53 \text{ m}$$

$$P2 = 0.219 \times 1.88 \times (4.00 + 0.55 + 0.53)$$

$$P2 = 2.10 \text{ Tn/m}^2$$

### Cálculo del Empuje Activo:

$$Ea = (P1 + P2) * \left(\frac{H + hz}{2}\right)$$

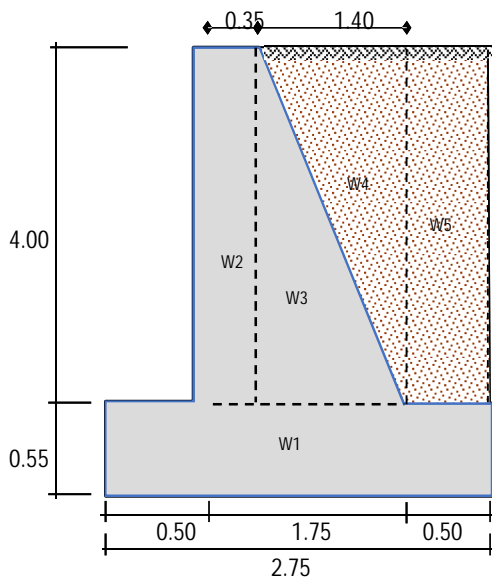
$$Ea = 5.27 \text{ Tn/m}$$

### UBICACIÓN DEL PUNTO DE APLICACIÓN DEL EMPUJE ACTIVO: Y

$$Y = \frac{Ht}{3} \frac{(2P1 + P2)}{(P1 + P2)}$$

$$Y = 1.66 \text{ m}$$

### VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL MURO



| Wi | Pesos (Tn) | x (m) | W . x (Tn-m) |
|----|------------|-------|--------------|
| W1 | 3.48       | 1.375 | 4.78         |
| W2 | 3.22       | 0.675 | 2.17         |
| W3 | 6.44       | 1.317 | 8.48         |
| W4 | 5.26       | 1.783 | 9.39         |
| W5 | 3.76       | 2.500 | 9.40         |
|    |            |       |              |
| Σ  | 22.16      |       | 34.22        |

### FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

$$FSD = 1.5$$

$$FSD = \frac{f \times \sum W_{resistentes}}{\sum F_{actuantes}}$$

$$f = \tan \phi = \tan 39.8$$
$$f = 0.833$$

$$FSD = \frac{0.833 \times 22.16}{5.27}$$

$$FSD = 3.51 \text{ OK !, Si cumple}$$

### FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLTEO

$$FSV = 1.75$$

$$FSV = \frac{\sum M \text{ resistentes}}{\sum M \text{ actuantes}}$$

$$FSV = \frac{34.22}{5.27 \times 1.66}$$

$$FSV = 3.91 \quad \text{OK !, Si cumple}$$

### EXCENTRICIDAD DE LA ESTRUCTURA:

$$X_o = \frac{\sum M_r - \sum M_a}{\sum W_i}$$

$$X_o = \frac{34.22 - 8.74}{22.16}$$

$$X_o = 1.15 \text{ m}$$

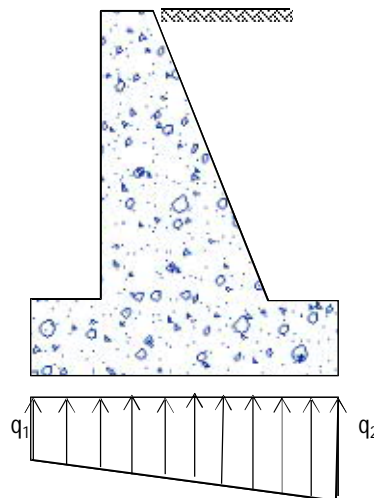
$$B/6 = 0.46 \text{ m}$$

$$e = B/2 - X_o$$

$$e = 2.75 / 2 - 1.15$$

$$e = 0.23 \text{ m} < B/6, \text{ Si cumple}$$

Presiones del terreno



$$q_1 = \frac{W}{B} \left( 1 + \frac{6e}{B} \right) = 12.021$$

$$q_2 = \frac{W}{B} \left( 1 - \frac{6e}{B} \right) = 4.0977$$

}  $< \sigma_t = 37.10 \text{ Tn/m}^2$   
OK, SI CUMPLE



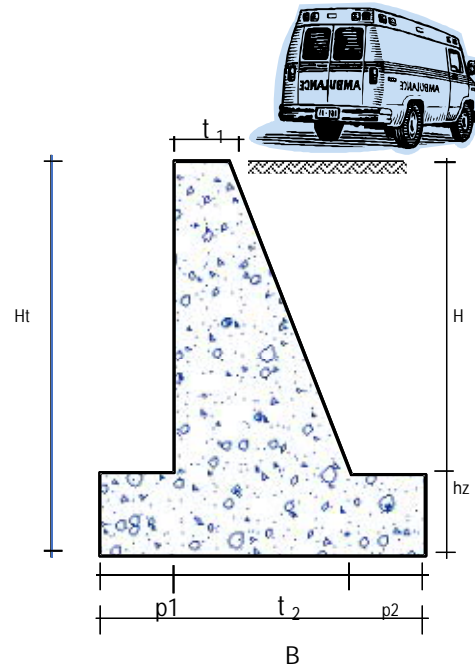
METRADOS EN EL MURO DE GRAVEDAD

| PART.<br>No | DESCRIPCION                           | MEDIDAS |       |       | PARCIAL | TOTAL | UND    |      |
|-------------|---------------------------------------|---------|-------|-------|---------|-------|--------|------|
|             |                                       | CANT.   | LARGO | ANCHO |         |       |        | ALTO |
| 01          | TRABAJOS PRELIMINARES                 |         |       |       |         |       |        |      |
|             | Limpieza de terreno                   |         | 21.00 | 3.75  |         | 78.75 | m2     |      |
|             | Trazo y replanteo                     |         | 20.00 | 2.75  |         | 55.00 | m2     |      |
| 02          | MOVIMIENTO DE TIERRAS                 |         |       |       |         |       |        |      |
|             | Excavación de zanjas                  |         | 20.00 | 2.75  | 0.55    | 30.25 | 182.25 | m3   |
|             |                                       |         | 20.00 | 1.90  | 4.00    | 152   |        |      |
|             | Relleno con material propio           |         | 20.00 | 0.700 | 4.00    | 56    | 96.00  | m3   |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.50  | 4.00    | 40    |        |      |
| 03          | OBRAS DE CONCRETO CICLOPEO            |         |       |       |         |       |        |      |
|             | Concreto ciclopeo en Muro de gravedad |         | 20.00 | 2.75  | 0.55    | 30.25 | 114.25 | m3   |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.350 | 4.00    | 28.00 |        |      |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.700 | 4.00    | 56.00 |        |      |
|             | Encofrado y Desencofrado              |         |       |       |         |       |        |      |
|             | Zapata                                | 1       | 20.00 | 0.55  |         | 11.00 | 195.16 | m2   |
|             |                                       | 1       | 20.00 | 0.55  |         | 11.00 |        |      |
|             | Caras laterales                       | 1       | 20.00 | 4.00  |         | 80.00 |        |      |
|             |                                       | 1       | 20.00 | 4.24  |         | 84.76 |        |      |
|             |                                       | 2       |       | 0.35  | 4.00    | 2.80  |        |      |
|             |                                       | 2       |       | 0.700 | 4.00    | 5.60  |        |      |

## DISEÑO DE MURO DE RETENCION GRAVEDAD CONCRETO CICLOPEO

### DATOS DEL MURO:

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Longitud del muro <math>L =</math></b>                    | 20.00 m                 |
| <b>Altura de la Pantalla <math>H =</math></b>                | 7.50 m                  |
| <b>Sobrecarga <math>s/c =</math></b>                         | 1.00 Tn/m <sup>2</sup>  |
| <b>Peso específico del terreno <math>\gamma_s =</math></b>   | 1.96 Tn/m <sup>3</sup>  |
| <b>Ang. de fric. interna del terreno <math>=</math></b>      | 39.40 °                 |
| <b>Capacid. portante del terreno <math>\sigma t =</math></b> | 92.51 Tn/m <sup>2</sup> |
| <b>Peso específico del concreto <math>\gamma_c =</math></b>  | 2.30 Tn/m <sup>3</sup>  |



### ANCHO SUPERIOR DE PANTALLA: "T1"

$$T1 = 0.08 H \quad T1 \geq 0.30 \text{ m}$$

$$t_1 = 0.08 \times 7.50 \text{ m}$$

$$t_1 = 0.6$$

$$\text{Adoptar } t_1 = 0.60 \text{ m}$$

### ALTURA DE LA ZAPATA: "hz"

$$hz = 0.12 H \text{ a } 0.17 H$$

$$hz = 0.13 H = 0.13 \times 7.50 = 1.00 \text{ m}$$

$$\text{Adoptar } hz = 1.00 \text{ m}$$

### DIMENSION DEL PIE DEL MURO: "P1"

$$P1 = \frac{hz}{2} \text{ a } hz \text{ ó } 0.12 \text{ a } 0.17 H$$

$$p1 = 0.90 \approx 0.90$$

$$\text{Adoptar } p1 = 0.90 \text{ m}$$

### DIMENSIÓN DEL TALÓN DEL MURO: "P2"

$$P2 = \frac{hz}{2} \text{ a } hz \text{ ó } 0.12 \text{ a } 0.17 H$$

$$p2 = 0.90 \approx 0.90$$

$$\text{Adoptar } p2 = 0.90 \text{ m}$$

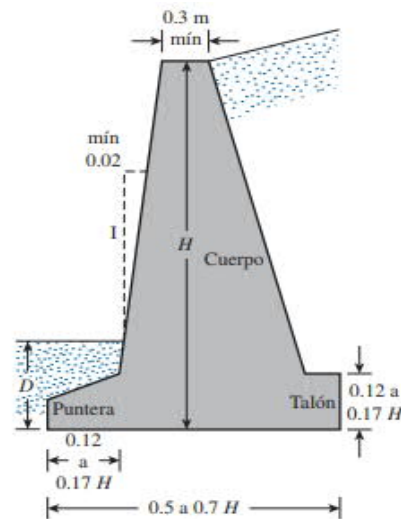
### ANCHO DE LA ZAPATA : "B"

$$B = 0.5 HT \text{ a } 0.75HT$$

$$B = 0.60 \times 8.5$$

$$B = 5.10 \text{ m}$$

$$\text{Adoptar } B = 5.10 \text{ m}$$



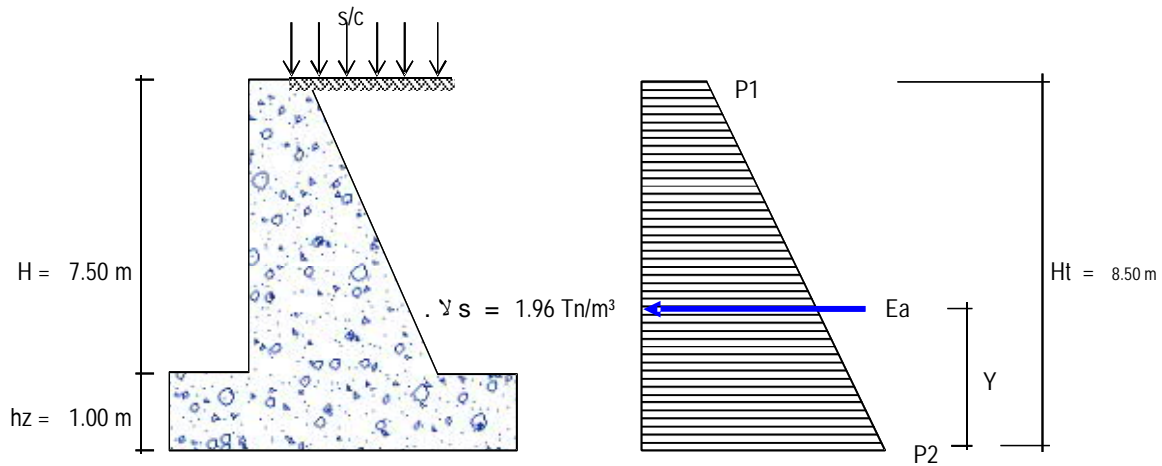
### ANCHO INFERIOR DE LA ZAPATA : "T2"

$$T2 = B - P1 - P2$$

$$t_2 = 5.10 - 0.90 - 0.90$$

$$t_2 = 3.30 \text{ m}$$

### CÁLCULO DE PRESIONES LATERALES



### CÁLCULO Ka:

$$Ka = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$Ka = \tan^2(45 - 39^\circ / 2)$$

$$Ka = 0.223$$

### PRESIÓN DE LA SOBRECARGA

$$P1 = Ka * S/C$$

$$P1 = 0.223 \times 1.00$$

$$P1 = 0.22 \text{ Tn/m}^2$$

### PRESIÓN DEL SUELO

$$P2 = Ka * \gamma_s (H + hz + hs/c)$$

$$hs/c = S/C / \gamma_s = 1.00 / (1.96 \times 1.00)$$

$$hs/c = 0.51 \text{ m}$$

$$P2 = 0.223 \times 1.96 \times (7.50 + 1.00 + 0.51)$$

$$P2 = 3.95 \text{ Tn/m}^2$$

**Cálculo del Empuje Activo:**

$$Ea = (P1 + P2) * \left(\frac{H + hz}{2}\right)$$

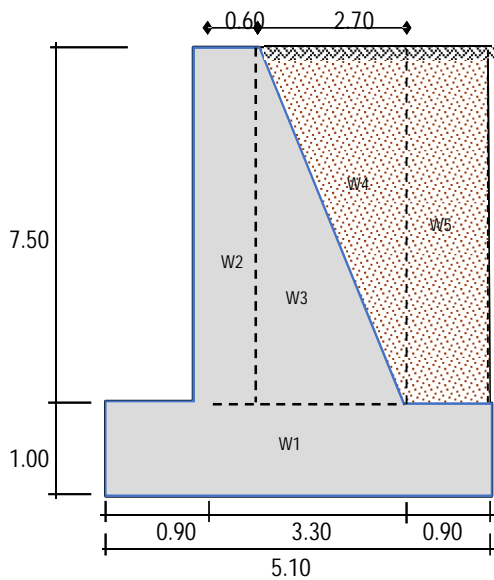
Ea = 17.75 Tn/m

**UBICACIÓN DEL PUNTO DE APLICACIÓN DEL EMPUJE ACTIVO: Y**

$$Y = \frac{Ht}{3} \frac{(2 P1 + P2)}{(P1 + P2)}$$

Y = 2.98 m

**VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL MURO**



| Wi | Pesos (Tn) | x (m) | W . x (Tn-m) |
|----|------------|-------|--------------|
| W1 | 11.73      | 2.550 | 29.91        |
| W2 | 10.35      | 1.200 | 12.42        |
| W3 | 23.29      | 2.400 | 55.89        |
| W4 | 19.88      | 3.300 | 65.59        |
| W5 | 13.25      | 4.650 | 61.61        |
| Σ  | 78.49      |       | 225.42       |

**FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO**

FSD = 1.5

$$FSD = \frac{f \times \sum W_{resistentes}}{\sum F_{actuantes}}$$

f = tan Ø = tan 39.4  
f = 0.821

$$FSD = \frac{0.821 \times 78.49}{17.75}$$

FSD = 3.63 **OK !, Si cumple**

### FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLTEO

$$FSV = 1.75$$

$$FSV = \frac{\sum M \text{ resistentes}}{\sum M \text{ actuantes}}$$

$$FSV = \frac{225.42}{17.75 \times 2.98}$$

$$FSV = 4.26 \quad \text{OK !, Si cumple}$$

### EXCENTRICIDAD DE LA ESTRUCTURA:

$$X_o = \frac{\sum M_r - \sum M_a}{\sum W_i}$$

$$X_o = \frac{225.42 - 52.88}{78.49}$$

$$X_o = 2.20 \text{ m}$$

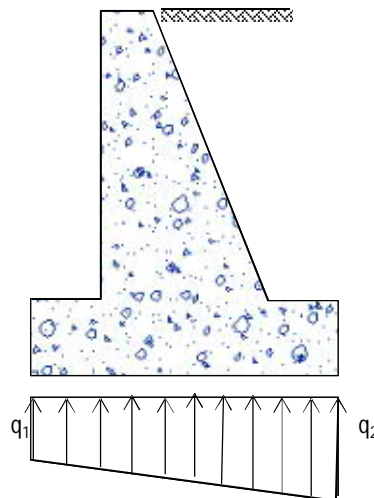
$$B/6 = 0.85 \text{ m}$$

$$e = B/2 - X_o$$

$$e = 5.10 / 2 - 2.20$$

$$e = 0.35 \text{ m} < B/6, \text{ Si cumple}$$

Presiones del terreno



$$q_1 = \frac{W}{B} \left( 1 + \frac{6e}{B} \right) = 21.761$$

$$q_2 = \frac{W}{B} \left( 1 - \frac{6e}{B} \right) = 9.0206$$

}  $< \sigma_t = 92.51 \text{ Tn/m}^2$   
OK, SI CUMPLE

METRADOS EN EL MURO DE GRAVEDAD

| PART.<br>No | DESCRIPCION                           | MEDIDAS |       |       |      | PARCIAL | TOTAL  | UND |
|-------------|---------------------------------------|---------|-------|-------|------|---------|--------|-----|
|             |                                       | CANT.   | LARGO | ANCHO | ALTO |         |        |     |
| 01          | TRABAJOS PRELIMINARES                 |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Limpieza de terreno                   |         | 21.00 | 6.10  |      |         | 128.10 | m2  |
|             | Trazo y replanteo                     |         | 20.00 | 5.10  |      |         | 102.00 | m2  |
| 02          | MOVIMIENTO DE TIERRAS                 |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Excavación de zanjas                  |         | 20.00 | 5.10  | 1.00 | 102     | 642.00 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 3.60  | 7.50 | 540     |        |     |
|             | Relleno con material propio           |         | 20.00 | 1.350 | 7.50 | 202.5   | 337.50 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.90  | 7.50 | 135     |        |     |
| 03          | OBRAS DE CONCRETO CICLOPEO            |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Concreto ciclopeo en Muro de gravedad |         | 20.00 | 5.10  | 1.00 | 102.00  | 394.50 | m3  |
|             |                                       |         | 20.00 | 0.600 | 7.50 | 90.00   |        |     |
|             |                                       |         | 20.00 | 1.350 | 7.50 | 202.50  |        |     |
|             | Encofrado y Desencofrado              |         |       |       |      |         |        |     |
|             | Zapata                                | 1       | 20.00 | 1.00  |      | 20.00   | 378.67 | m2  |
|             |                                       | 1       | 20.00 | 1.00  |      | 20.00   |        |     |
|             | Caras laterales                       | 1       | 20.00 | 7.50  |      | 150.00  |        |     |
|             |                                       | 1       | 20.00 | 7.97  |      | 159.42  |        |     |
|             |                                       | 2       |       | 0.60  | 7.50 | 9.00    |        |     |
|             |                                       | 2       |       | 1.350 | 7.50 | 20.25   |        |     |



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PF-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, JOHN NEUNHO TACZA ZEVALLOS, docente de la Facultad DE INGENIERIA y Escuela Profesional ING. CIVIL de la Universidad César Vallejo SEDE ATE (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

"RIESGO SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COMUNIDAD AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN ZONA "S" Y "X" 2018.

del (de la) estudiante, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.4% 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 ATE, 26 JUNIO 2018

[Handwritten signature]

TACZA ZEVALLOS JOHN NEUNHO
Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 10054349



Table with 4 columns: Elaboró (Dirección de Investigación), Revisó, Responsable del SGC, Vicerectorado de Investigación. Includes handwritten signatures and stamps.



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

\*RIESGO SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA  
COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN  
ZONA "S" y "X" 2018\*

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR

SUÑEZ MEMOZA, NOE ANTONIO

ASESOR

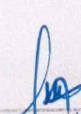
MONTAÑA ZEVALLOS JUDITH

LINEA DE INVESTIGACION:

DISÑO ESTRUCTURAL

LIMA - PERU

2018-I

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

Navigation icons: Home, Search, Chat, 14 items, Filter, Download, Info

Match Overview X

14%

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | Submitted to Universid...<br>Student Paper  | 5%  |
| 2 | docplayer.es<br>Internet Source             | 1%  |
| 3 | repositorio.ucv.edu.pe<br>Internet Source   | 1%  |
| 4 | dspace.utpl.edu.ec<br>Internet Source       | 1%  |
| 5 | www.scribd.com<br>Internet Source           | 1%  |
| 6 | www.bdigital.unal.edu...<br>Internet Source | <1% |
| 7 | www.erosion.com.co<br>Internet Source       | <1% |






**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : FOS-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 28-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo Núñez Mendoza Nor..... identificado con DNI N° 76554569,  
egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la  
Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y  
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado  
"Riesgo sísmico en la estabilidad de Taludes de la comunidad  
Urbanía autogestoria"; 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:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



FIRMA

DNI: 76554569

FECHA: 26 de Julio del 2018.



Elaboró  
Dirección de  
Investigación

Revisó

Repositorio del SGC



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:

NUÑEZ MENDOZA NOE ANTONIO

INFORME TITULADO:


"RIESGO SISMICO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES  
DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE  
HUAYCAN ZONA "S" y "X" 2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 26/06/2018

NOTA O MENCIÓN: 14

  
JOHN MELINHO  
TACZA ZEVALLOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 1211824

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN