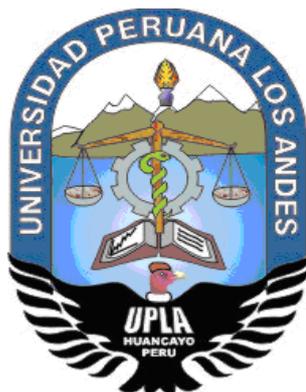


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO DE TESIS**

**INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES EN LA CALIDAD DE  
PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS .ATE**

**Línea de Investigación:** Nuevas Tecnologías y Procesos

**PRESENTADO POR:**

**Bach. SIHUAY FERNÁNDEZ, Elisa Rosa**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL.**

**Lima –Perú**

**2018**

**HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO**

---

Dr. CASIO AURELIO, TORRES LOPEZ  
PRESIDENTE

---

MG.CARLOS JORDY, PEREZ GARAVITO  
JURADO

---

MG. BEDER FELIPE, ULLOA LLERENA  
JURADO

---

ING. RICARDO VICTOR, LEON SOVERO  
JURADO

---

MG. MIGUEL ANGEL, CARLOS CANALES  
SECRETARIO DOCENTE

ASESORES:

---

Mg.Ing. GALLARDO MENDOZA, Juan Carlos

---

Mg. Ing. VIGNATI DUEÑAS, Rene

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme salud y fortaleza

A mi querida Madre Adita Fernández Marcoviché y a mi hermano Marco Antonio que siempre alumbran mi camino , a mi esposo mi gran apoyo y en especial a mi hermana Chavelita mi gran motor , a mis hermanos, sobrinos y toda mi Gran Familia y amigos que me rodean y terminar con mis pequeños tesoros Anabel, Luana, Dana, Valentina, Lían ,Joaquín , Luciano,Gonzalo,Leo y Adrián por brindarme días hermosos y ser el futuro de esta Gran Familia .

## INDICE GENERAL

|  | <i>Pág</i>  |
|--|-------------|
| <i>DEDICATORIA</i>   | <i>iv</i>   |
| <i>INDICE GENERAL</i>  | <i>v</i>    |
| <i>INDICE DE TABLAS</i>  | <i>vi</i>   |
| <i>INDICE DE FIGURAS</i>   | <i>viii</i> |
| <i>RESUMEN</i>   | <i>ix</i>   |
| <i>ABSTRACT</i>  | <i>x</i>    |
| <i>INTRODUCCIÓN</i>  | <i>xi</i>   |
|  | <i>12</i>   |
| <br>   |             |
| CAPITULO I   |             |
| EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN   | <i>13</i>   |
| 1.1 Planteamiento del problema   |             |
| 1.2 Formulación y sistematización del problema                                 | <i>13</i>   |
| 1.2.1 Problema General   | <i>15</i>   |
| 1.2.2 Problemas Específicos  | <i>15</i>   |
| 1.3 Justificación  | <i>15</i>   |
| 1.3.1 Social o práctica  | <i>16</i>   |
| 1.3.2 Metodológica   | <i>16</i>   |
| 1.4 Delimitación   | <i>20</i>   |
| 1.4.1 Espaciales   | <i>20</i>   |
| 1.4.2 Temporal   | <i>20</i>   |
| 1.4.3 Económica  | <i>22</i>   |
| 1.5 Limitaciones   | <i>23</i>   |
| 1.6 Objetivos  | <i>23</i>   |
| 1.6.1 Objetivo General   | <i>23</i>   |
| 1.6.2 Objetivos Específico   | <i>23</i>   |
|  | <i>24</i>   |
|  | <i>25</i>   |
| CAPITULO II  |             |
| MARCO TEÓRICO  |             |
| 2.1 Antecedentes Nacionales e Internacionales                                  | <i>25</i>   |
| 2.1.1 Antecedentes Internacionales   |             |
| 2.1.2. Antecedentes Nacionales   | <i>25</i>   |
| 2.2 Marco conceptual.  | <i>26</i>   |
| 2.2.1 Variables  | <i>28</i>   |
| 2.2.1.1 Variables Independiente: Estabilidad de taludes                        | <i>28</i>   |
| 2.2.1.2 Variable Dependiente: Calidad de los Procesos Constructivos.           | <i>28</i>   |
| 2.2.2 Definición de Taludes  |             |
| 2.2.3 Definición de Deslizamiento  | <i>30</i>   |
| 2.2.3.1 Causas generales de deslizamiento.                                     | <i>34</i>   |
| 2.2.3.2 Fallas relacionada a la Estabilidad de taludes.                        | <i>36</i>   |
| 2.2.3.3. Factores y causas que influyen en la estabilidad de taludes y laderas | <i>37</i>   |
| 2.2.3.3. taludes y laderas   | <i>42</i>   |
| 2.2.4 Modelo conceptual del mecanismo de falla de taludes y laderas.           |             |
| 2.2.4.1 Estudios previos para evaluar la estabilidad de taludes y laderas      | <i>46</i>   |
| 2.2.4.1 laderas  | <i>47</i>   |
| 2.2.4.2 Método de cálculo de taludes por Equilibrio Limite                     |             |
| 2.2.4.3 Concepto de factor de seguridad (FS)                                   | <i>62</i>   |

|  |     |
|--|-----|
| 2.2.4.4 Método de cálculo de taludes por dovelas   | 65  |
| 2.2.4.5 Método de Spencer.   | 65  |
| 2.2.5 Análisis de Estabilidad de taludes Slide 6.1   | 66  |
| 2.2.5.1 Propiedades de los materiales  | 67  |
| 2.2.5.2 Criterio de Análisis   | 68  |
| 2.2.5.3 Proceso Constructivo de Estabilización   | 69  |
| 2.3 Definición de términos   | 80  |
| 2.4 Hipótesis  | 83  |
| 2.4.1 Hipótesis General  | 85  |
| 2.4.2 Hipótesis Específicas  | 85  |
| 2.5 Variable   | 85  |
| 2.5.1 Definición conceptual de la variable   | 86  |
| 2.5.2 Definición operacional de la variable  | 87  |
| 2.5.3 Operacionalización de la variable  | 87  |
| <b>CAPITULO III</b>  |     |
| <b>METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION</b>   | 90  |
| 3.1 Método de Investigación  |     |
| 3.2 Tipo de Investigación  | 90  |
| 3.3 Nivel de investigación   | 90  |
| 3.4 Diseño de investigación.   | 90  |
| 3.5 Población y muestra  | 91  |
| 3.6 Técnica e instrumentos de recolección de datos.  | 91  |
| 3.7 Procesamiento de la información.   | 92  |
| 3.8 Técnica y análisis de datos  | 92  |
| 3.9 Confiabilidad  | 92  |
| <b>CAPITULO IV</b>   |     |
| <b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.</b>   | 95  |
| <b>CAPITULO V</b>  | 95  |
| <b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.</b>  |     |
| <b>CONCLUSIONES.</b>   | 113 |
| <b>RECOMENDACIONES.</b>  | 115 |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>  | 117 |
|  | 118 |
| <b>ANEXO</b>   |     |
| 1 Plano Topográfico del Asentamiento Humano San Juan Parichi.Ate.  | 121 |
| 2 Plano de Ubicación de las Trincheras 1, 2 ,3 del Asentamiento San Juan de Pariachi.Ate.  | 122 |
| 3 Estudios de Mecánica de suelo: Influencia de la estabilidad de taludes en la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros-Ate. | 123 |
| 4 Matriz de Consistencia: Influencia de la estabilidad de taludes en la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros –Ate.       | 132 |
| 5 Matriz: Proceso constructivos  | 133 |
| 6 Validez del Instrumento: Por Juicio de Expertos  | 134 |
| 7 Panel Fotográfico del Asentamiento Humano San Juan de Parachí  | 140 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| Tabla 1  | Usos del suelo distrito Ate.  | 17  |
| Tabla 2  | Población de Ate Zona y sub zona  | 18  |
| Tabla 3  | Clasificación de los factores disparadores de movimiento en masa.               | 36  |
| Tabla 4  | Causas que influyen en la estabilidad de los taludes y laderas naturales        | 43  |
| Tabla 5  | Factores condicionantes que influyen en la estabilidad de los taludes y laderas | 44  |
| Tabla 6  | Factores desencadenante responsables en la estabilidad de los taludes y laderas | 45  |
| Tabla 7  | Elementos fundamentales en la elaboración de modelos del mecanismo de falla.    | 46  |
| Tabla 8  | Características estratigráficas zona de estudio                                 | 50  |
| Tabla 9  | Datos de lluvia en la zona de estudio.  | 55  |
| Tabla 10 | Sismo cerca del área de estudio.  | 58  |
| Tabla 11 | Métodos de Análisis de estabilidad de taludes                                   | 63  |
| Tabla 12 | Parámetros y ventajas utilizadas en la modelación de taludes                    | 64  |
| Tabla 13 | Resumen de los parámetros de resistencia.                                       | 71  |
| Tabla 14 | Resultado de análisis de estabilidad (estático y pseudoestático)                | 71  |
| Tabla 15 | Métodos de estabilización en suelos.  | 81  |
| Tabla 16 | Procesos constructivos en las laderas de los cerros-Ate.                        | 82  |
| Tabla 17 | Dimensiones de la Variable Estabilidad de taludes                               | 87  |
| Tabla 18 | Dimensiones de la variables Calidad de procesos constructivos                   | 89  |
| Tabla 19 | Alfa de Cronbach del instrumento  | 93  |
| Tabla 20 | Pobladores encuestados según la edad  | 95  |
| Tabla 21 | Población por género  | 96  |
| Tabla 22 | Estado civil de la población encuestada   | 97  |
| Tabla 23 | Número de hijos por familia   | 98  |
| Tabla 24 | Área de vivienda de la población encuestada                                     | 98  |
| Tabla 25 | Tiempo de residencia  | 100 |
| Tabla 26 | Calidad de Taludes  | 101 |
| Tabla 27 | Trabajo realizado   | 102 |
| Tabla 28 | Ingeniero motivador   | 103 |
| Tabla 29 | Propuesta del Ingeniero   | 104 |
| Tabla 30 | Diseño organizacional   | 105 |
| Tabla 31 | Criterios de Oportunidades  | 106 |
| Tabla 32 | Criterio de Suficiencia   | 107 |
| Tabla 33 | Estrategia Metodológica para la estabilidad de taludes                          | 108 |
| Tabla 34 | Correlación de Pearson y contraste de la hipótesis general                      | 109 |
| Tabla 35 | Correlación de Pearson y contraste de la hipótesis esp. 1                       | 110 |
| Tabla 36 | Correlación de Pearson y contraste de la hipótesis esp.2                        | 111 |
| Tabla 37 | Correlación de Pearson y contraste de la hipótesis esp. 3                       | 112 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Figura 1   | Zona de estudio del AAHH San Juan de Pariachi Ate                                | 19  |
| Figura 2   | El AAHH San Juan de Pariachi Ate en su inicio poblacional                        | 21  |
| Figura 3   | Vista actual del AAHH San Juan de Pariachi Ate                                   | 22  |
| Figura 4   | Modificación de una ladera para la conformación de un talud                      | 32  |
| Figura 5   | Elementos de un deslizamiento.   | 35  |
| Figura 6   | Tipos de fallas de taludes   | 40  |
| Figura 7   | Falla por flujos en materiales húmedos   | 41  |
| Figura 8   | Plano topográfico del AAHH San Juan de Pariachi                                  | 47  |
| Figura 9   | Perfil longitudinal de la ladera   | 48  |
| Figura 10  | Plano Geológico y su estratigrafía   | 49  |
| Figura 11  | Estratigrafía de la ladera del AAHH San Juan de Pariachi                         | 50  |
| Figura 12  | Mapa de Zona sísmica del Perú  | 57  |
| Figura 13  | Magnitud del sismo en la zona de estudio   | 57  |
| Figura 14  | Mapa Isoceleraciones espectrales   | 60  |
| Figura 15  | Extracto del Mapa de Isoaceleraciones  | 61  |
| Figura 16  | Sistema típico de Análisis con Dovelas   | 66  |
| Figura 17  | Método de Spencer  | 67  |
| Figura 18  | Tipo de materiales que conforma la ladera  | 68  |
| Figura 19  | Mostrando el tipo de carga sobre la ladera                                       | 69  |
| Figura 20: | Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta no presenta cortes. | 73  |
| Figura 21: | Análisis estático de la ladera sin cortes  | 74  |
| Figura 22: | Análisis Pseudo –estático de la ladera sin cortes                                | 75  |
| Figura 23  | Análisis Estático de la ladera con corte   | 76  |
| Figura 24: | Análisis Pseudo estático de la ladera con corte                                  | 77  |
| Figura 25  | Análisis estático de la ladera con cortes y suelo saturados                      | 78  |
| Figura 26  | Análisis Estático de la ladera con edificaciones                                 | 79  |
| Figura 27  | Diagrama frecuencia y la edad de la población                                    | 96  |
| Figura 28  | Diagrama de la barra de la frecuencia y el estado civil                          | 97  |
| Figura 29  | Frecuencia y número de hijos   | 98  |
| Figura 30  | Frecuencia y área de vivienda por familia  | 99  |
| Figura 31  | Frecuencia con el tiempo de residencia   | 100 |
| Figura 32  | Frecuencia y calidad de Taludes  | 102 |
| Figura 33  | Frecuencia y trabajo realizado   | 103 |
| Figura 34  | Frecuencia y motivación del Ingeniero  | 104 |
| Figura 35  | Frecuencia y toma de diálogos participativo                                      | 105 |
| Figura 36  | Frecuencia y criterios de oportunidades  | 106 |
| Figura 37  | Frecuencia y criterio de suficiencia.  | 107 |
| Figura 38  | Frecuencia y estrategia metodológicas  | 108 |

## RESUMEN

La presente investigación responde a la siguiente interrogante ¿Cuál es la relación entre la estabilidad de taludes con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate?, el objetivo general: Determinar el tipo de relación entre la estabilidad de taludes con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate y la hipótesis general que debe verificarse es: “ La estabilidad de taludes se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate “.

El método de investigación que se aplicó a esta investigación fueron el inductivo – deductivo, análisis sintáctico , el tipo de investigación es aplicada con un nivel explicativo correccional con un nivel explicativo correlacional y con un diseño no experimental , la población está conformada por 800 familias del distrito de Ate del departamento de Lima; el tipo de muestra es aleatoria simple y está compuesta por 50 familias que viven en la ladera del asentamiento humano Sn Juan de Pariachi-Ate.

La conclusión fundamental es que existe una relación directa entre la estabilidad de taludes y la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros de Ate, mostrando un coeficiente de correlación de Pearson positiva buena entre las dos variables y estadísticamente significativa con un  $R= 0.765$ , afirmándose que la relación es directa entre la estabilidad de taludes y la calidad de procesos constructivos.

**Palabras Claves:** Estabilidad de taludes. Procesos Constructivos. Deslizamiento.

## ABSTRACT

The present investigation responds to the following question: What is the relationship between the stability of slopes with the quality of construction processes on the slopes of the hills -Ate ?, the general objective: Determine the type of relationship between the stability of slopes with the quality of construction processes on the hillsides -Ate and the general hypothesis that should be verified is: "Slope stability is directly related to the quality of construction processes on the slopes of the hills -Ate".

The research method that applied to this investigation were the inductive-deductive, syntactic analysis, the type of research is applied with a corrective explanatory level with a correlational explanatory level and with a non-experimental design, the population is made up of 800 families from the Ate district of the department of Lima;

The type of sample is simple random and consists of 50 families living on the slope of the human settlement Sn Juan de Pariachi-Ate. The fundamental conclusion is that there is a direct relationship between the slope stability and the quality of the construction processes on the slopes of the Ate hills, showing a good positive Pearson correlation coefficient between the two variables and statistically significant with an  $R = 0.765$ , affirming that the relationship is direct between the stability of slopes and the quality of constructive processes.

**Key Words:** Stability of slopes. Constructive processes. Glide

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado y la falta de ordenamiento territorial de muchas poblaciones y ciudades en todo el mundo han generado transformaciones antropogénicas negativas en el espacio llevando a la urbanización a zonas riesgosa, realizándose construcciones en taludes o laderas consideradas como zonas críticas por peligro geológicos , donde las condiciones geológicas, geotécnicas, hidrológicas y topográficas no son las más apropiadas para la construcción de edificaciones, poblaciones que habita sitios con laderas inestables .

La inestabilidad de laderas puede ser producida por la actividad humana al alterar y modificar el equilibrio que existe en la naturaleza, debido a: cortes y excavaciones para la construcción de caminos, conformación de terrazas para viviendas, vertido de rellenos de material suelto en los taludes, voladuras para la explotación de minas o de bancos de material, vertido incontrolado y excesivo de agua y deforestación.

Hoy en día ya no es problema solo de los grandes países o pequeños países porque con el fenómeno del cambio climático se ahonda más los problemas especialmente en las zonas de bajo recursos por su necesidad de donde vivir.

La presentes tesis Influencia de la Estabilidad de taludes en la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate, está conformada por cinco capítulos y son los siguientes;

### **Capítulo I.** Planteamiento del problema.

Se describe el planteamiento el del problema, formulación del problema,

objetivo y la justificación de la investigación

## **Capítulo II. Marco teórico.**

Se redacta el marco teórico, parte principal de la investigación presentándose los antecedentes, bases teóricas y conceptuales que explican y definen la estabilidad de taludes, herramientas necesarias para realizar el análisis de la estabilidad de taludes de la zona de estudio planteado en esta tesis.

## **Capítulo III. Metodología**

Se presenta la metodología de investigación donde se indica el nivel, tipo, diseño, muestra, y técnica de recolección de datos, que la investigación ha utilizado para este estudio.

## **Capítulo IV. Presentación de resultados.**

Presentación de resultados del comportamiento de la estabilidad de taludes, utilizando como indicador al factor de seguridad (FS) estable, factor de seguridad (FS) inestable y factor de seguridad (FS) falla inminente y su relación con la calidad de procesos constructivos en las ladera de los cerros- Ate

## **Capítulo V. Discusión de resultados**

Discusión y análisis de la estabilidad de taludes y su relación con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros- Ate.

Finalmente se presenta las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos de la tesis de investigación.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### 1.1 Planteamiento del problema

En los últimos años, el crecimiento de la población y la expansión de los asentamientos humanos sobre áreas inestables han incrementado el impacto de los desastres naturales. El alto índice de urbanización y la morfología de los valles han forzado numerosas personas a vivir sobre laderas susceptibles a deslizamientos.

Las zonas ocupadas en las tres últimas décadas incluyen las zonas de mayor pendiente y están expuestas a riesgos estructurales principalmente, porque la ciudad de Lima está localizada en el “Circulo de fuego del Océano Pacifico lo que la convierte en una zona de alto potencial sísmico.

En su evaluación INGEMMET (2009), señala que Lima Metropolitana desde el punto de vista geomorfológico, se encuentra rodeado por colinas y montañas con laderas de pendiente moderada a fuerte, las zonas o áreas consideradas como critica presentan una alta susceptibilidad a procesos geológicos que pueden causar desastres y alto grado de vulnerabilidad

Los deslizamientos de tierra son problema muy comunes en ciudades construidas en montañas en áreas geotécnicamente susceptibles, el desarrollo urbano rápido y desordenado y las diversas intervenciones del hombre tales

como cortes deforestación, concentración de aguas lluvias y servidas, etc., determinan en buena parte la ocurrencia de deslizamientos.

Amaral et.al (1996) encontraron una relación directa entre el número de deslizamiento en Río de Janeiro y la localización de asentamientos humanos desordenados (favelas) manifestaron que el 60% de los deslizamientos en Rio Janeiro son consecuencia de asentamiento desordenados, asociados con los cortes indiscriminados, rellenos sobre laderas de alta pendientes, fugas incontroladas en ducto de agua y descarga directa de agua domésticas, acueducto y agua de lluvias. (pp 1843-1846.)

López manifiesta

*“Cuando el hombre realiza obra de infraestructura como casas, edificios, carreteras, puentes, etc., rompe el equilibrio logrado por la montaña y sus componentes se desajustan los cuales asociados con los cambios climáticos provocan deslizamientos y desbordamientos de las zonas intervenidas, si a lo anterior agregamos procesos de forestación mala construcción, mala construcción se agudiza el problema origina grandes amenazas por deslizamiento en las casas construidas en las laderas de las cañadas y en su infraestructura Asociada” (2003, p.336).*

El planteamiento del problema de esta investigación es análogo a lo expuesto, los pobladores del Asentamiento Humano San Juan de Pariachi en el Distrito de Ate, residen en zonas que no han desarrollado ningún tipo de planificación, en zonas críticas, zonas de laderas de moderada y fuerte

pendientes expuestas a riesgos estructurales y a deslizamientos que pueden causar desastres y alto grado de vulnerabilidad.

## 1.2 Formulación y sistematización del problema

### 1.2.1 Problema General

¿Cuál es la estabilidad de taludes se relaciona con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate?

### 1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿En qué medida la estabilidad de taludes, según el factor de seguridad (FS) estable se relaciona con la calidad de procesos constructivos?
  
- b) ¿En qué medida la estabilidad de taludes, según el factor de seguridad (FS) inestable se relaciona con la calidad de procesos constructivo?
  
- c) ¿En qué medida la estabilidad de taludes, según el factor de seguridad (FS) falla inminente, se relaciona con la calidad de procesos constructivos?

## 1.3 Justificación

### 1.3.1 Social o práctica

El crecimiento demográfico urbano y rural se acentúa año tras año en busca de nuevos lugares para construir edificaciones en diferentes regiones del territorio nacional, sin estudios previos del lugar y riesgo, viviendas edificadas al pie o la parte baja de laderas de gran pendiente, en terrazas susceptibles a las erosiones de ríos, vientos, lluvias y donde constantemente se producen deslizamiento derrumbes teniendo como consecuencias: pérdidas humanas, económica y deterioro del medio ambiente.

En nuestra ciudades es normal construir casas, edificios con pendientes de riesgo, en zonas abruptas sea por la indiscriminada explotación de los materiales o por la activación de fallas geológicas, como son los cerros de los distintos distritos de Lima Metropolitana, consideradas como zona críticas por peligros geológicos en Lima Metropolitana en su informe Técnico “Medio Ambiente y Riesgo Geológico” del Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET, 2009), la falta de planificación urbana la ausencia del Gobierno local permiten así el nacimiento de asentamientos humanos cada vez más precarios y vulnerables.

En esta investigación se pretende presentar alternativas apropiadas para controlar el deslizamiento de los taludes existentes de la zona de

estudio, actualmente habitada con construcciones sin ningún criterio técnico de construcción en laderas con fuertes pendientes y zonas de alto riesgo que están expuesto al construir en laderas sin realizar los estudio necesarios para prevenir así desastre que solo traen pérdidas económicas, social y difícilmente de superar.

Ate es el segundo distrito, más grande del departamento de Lima, se presenta la Tabla 1. Usos de suelo y Tabla 2 Población definida por zonas y sub zonas.

Tabla 1 Usos de suelos Distrito de Ate

| Usos               | Hectáreas     | %            |
|--------------------|---------------|--------------|
| Eriazos            | 3,28 4        | 42,25        |
| Urbanos            | 3,910         | 50,31        |
| Agrícola           | 180           | 2,31         |
| Explotación Minera | 290           | 3,73         |
| Arqueología        | 108           | 1,39         |
| <b>Total</b>       | <b>7,720.</b> | <b>100,0</b> |

Fuente: Municipalidad de Ate  
Elaboración: ETPDC-Ate .2015

Tabla 2 Población del Distrito de Ate Zona y Sub zona Ate

| Zona          | Descripción            | Población 2004 |
|---------------|------------------------|----------------|
| Zona 01       | Descripción            | 66,754         |
| Sub Zona 01   | Valdivieso             | 9856           |
| Sub Zona 02   | Santa Rosa-Olimpo      | 9856           |
| Sub Zona 03   | Salamanca              | 32,175         |
| Zona 02       | Descripción            | 49,806         |
| Sub Zona 01   | 27 de abril            | 23,399         |
| Sub Zona 02   | Mayorazgo              | 26,406         |
| Zona 03       | Descripción            | 130,701        |
| Sub Zona 01   | Santa Martha           | 26,605         |
| Sub Zona 02   | Los Ángeles            | 33,006         |
| Sub Zona 03   | Virgen del Carmen      | 71,090         |
| Zona 04       | Descripción            | 70,040         |
| Sub Zona 01   | San Roque              | 8,571          |
| Sub Zona 02   | Vitarte Central        | 23,082         |
| Sub Zona 03   | San Gregorio           | 15,577         |
| Sub Zona 04   | Amarais , Monterrey    | 38,382         |
| Zona 05       | Descripción            | 64,518         |
| Sub Zona 01   | Santa Clara            | 19,976         |
| Sub Zona 02   | Hijos de Apurímac      | 22,299         |
| Sub Zona 03   | Gloria                 | 12201          |
| Zona 06       | Descripción            | 189,856        |
| * Sub Zona 01 | * San Juan de Pariachi | 48,954         |
| Sub Zona 02   | Horacio Zevallos       | 20,363         |
| Sub Zona 03   | Huaycan                | 120,539        |
|               |                        | 571,675.       |

Fuente: Municipalidad de Ate \*Zona de estudio  
Elaboración: ETPDC-Ate 2015



Figura 1 Zona de estudio del AAHH San Juan de Pariachi Ate  
Fuente : Imagen Sas Planet.2017

### 1.3.2 Metodológica

La tesis Influencia de la estabilidad de taludes en la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate, cuenta con suficiente bases teórica y herramientas que dispone la ciencia para dar la mejor solución y llegar a demostrar la hipótesis planteada por la investigación de la tesis.

Con el avance de la tecnología hoy en día se puede disponer de una gama de métodos y realizar análisis de estabilidad de Taludes, en este estudio se utilizara el programa de computo utilizado en el análisis SLIDE 6, el cual tiene incorporado los métodos de equilibrio limite bidimensional y para el análisis de la estabilidad de taludes se ha empleado el Spencer emplea una formulación basada en la selección adecuada de una función para describir los ángulos de la fuerza entre cada dovelas a fin de conseguir el equilibrio completo de termino de fuerza y momento dando un factor de seguridad que este directamente relacionada con la estabilidad física del talud en estudio.

## 1.4 Delimitaciones

### 1.4.1 Espaciales

El distrito de Ate, es uno de los distrito de Lima, se encuentra localizado dentro de la provincia de Lima, ubicado al Este de la Metrópoli, sobre la margen izquierda del valle del Rio Rímac entre la latitud  $12^{\circ}01' 18''$  longitud  $76^{\circ} 54' 57''$ , tiene una superficie de 77.72 Km<sup>2</sup>, extendiéndose

a largo de 20 km desde la Av. Circunvalación hasta la Quebrada de Huaycán.

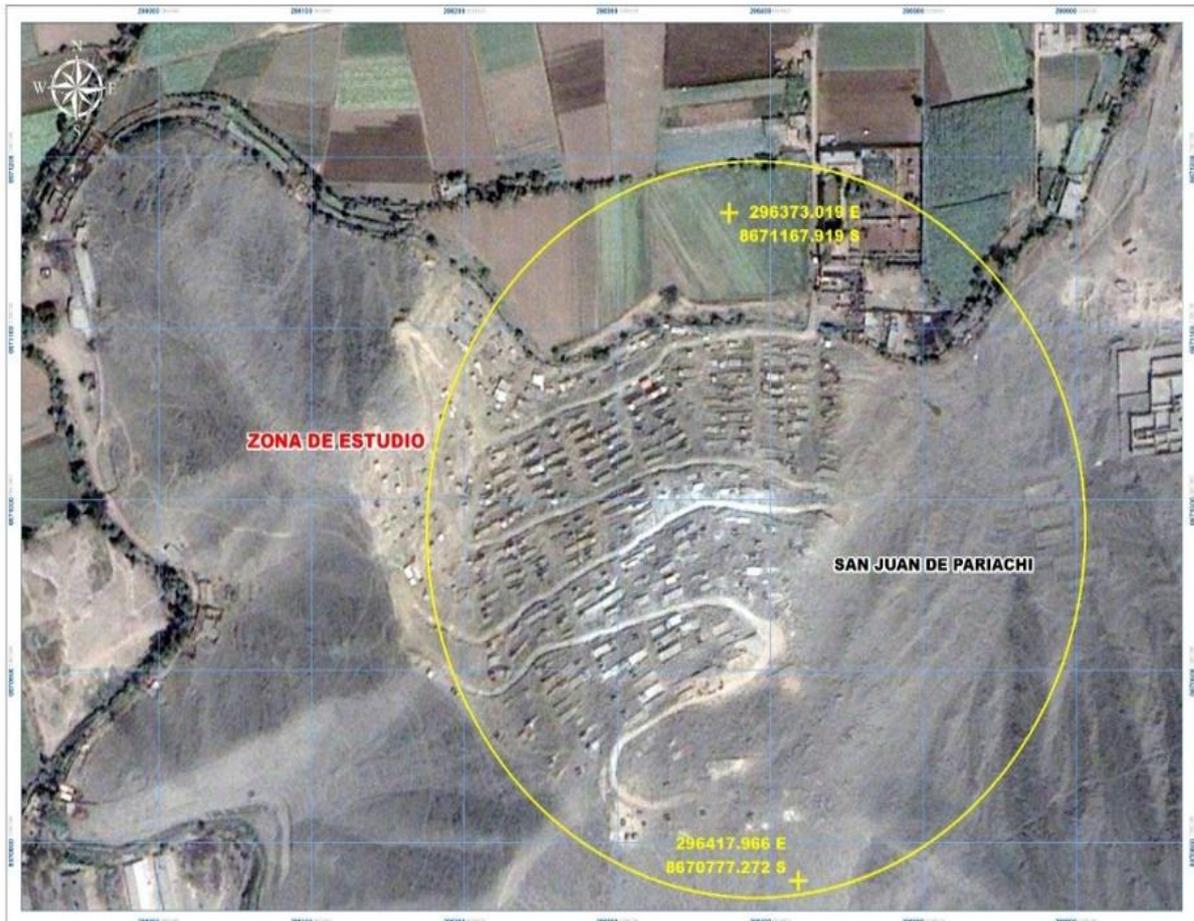


Figura 2 EL AAHH San Juan de Pariachi Ate en su inicio poblacional 2007.  
Fuente: Imagen Sas Planet 2007.



Figura 3 Vista actual de AAHH San Juan de Pariachi Ate 2017.  
Fuente: Imagen Sas Planet 2017.

#### 1.4.2 Temporal

El desarrollo de esta tesis de investigación titulada Influencia de la estabilidad de taludes en la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros. Ate, se encuentra plasmado en el A.A.H.H San Juan de Pariachi ubicado en el Distrito de Ate con cronograma de actividades con fecha de inicio: 27/01/2018 la fecha de sustentación el 10/06/2018.

### 1.4.3 Económica

La tesis de investigación titulada Influencia de la estabilidad de taludes en la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros - Ate, plasmada en el A.A.H.H San Juan de Pariachi consta con un presupuesto para desarrollar los estudios necesario para elaborar la tesis mencionada y asciende a la suma de S/5150,000, se financiara con recursos propios.

### 1.5 Limitaciones

El desarrollo de la tesis de investigación no presenta ninguna limitación y ninguna dificultad, se cuenta con información bibliográfica adecuada y la toma de datos a disposición de la investigación que requiere la tesis.

### 1.6 Objetivos

#### 1.6.1 Objetivo General

Determinar el tipo de relación entre la estabilidad de taludes con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.

#### 1.6.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar en qué medida la estabilidad de taludes, según el factor de estabilidad (FS) estable, se relaciona con la calidad de procesos constructivos en la ladera de los cerros -Ate.

- b) Determinar en qué medida la estabilidad de taludes, según el factor de seguridad (FS) inestable, se relaciona con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.
  
- c) Determinar en qué medida la estabilidad de taludes, según el factor de seguridad (FS) falla inminente, se relaciona con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros-Ate.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### 2.1 Antecedentes nacionales e internacionales

La expansión de asentamientos humanos en áreas inestables se ha incrementado debido al crecimiento poblacional aumentando así el impacto de los desastres naturales especialmente en países en vía de desarrollo.

Cumpliendo con la presentación de los antecedentes de mi Investigación a nivel nacional e internacional en las diferentes Universidades y/o guarda relación con Influencia de la Estabilidad de taludes en la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros-Ate , me permito citar lo siguiente:

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales

En la tesis internacional de Castro & Gonzales (2013), concluyeron que los métodos tenso- deformaciones no manejan una superficie de rotura mientras que todos los métodos de equilibrio limite la manejan ya sea circular o plana generalmente.

En la tesis internacional de Montoya (2009) concluye que el análisis de confiabilidad permite tomar en cuenta la incertidumbre asociada a los parámetros del suelo y a las cargas a la que esté sometido la incertidumbre es producto de dos factores principales : la estratigrafía y propiedades del subsuelo y las solicitaciones a la que se verá sometido.

En la tesis internacional de Melo (2008) concluye que los problemas de deslizamiento, seguirán mientras no exista un planeamiento urbano y ordenado, manejar correctamente sus residuos sólidos y no terminen en botaderos para que se formen cerros de basura, desarrollas pueblos seguros y no dejarlo a la liberta de los pirata que venden terrenos en zonas abrupta muchas veces que han sido botadero y sobre todo sepan manejar el uso de sus suelos

En la tesis internacional de Suarez (2006), concluyo que de las formaciones que constituyen la sierra Madre Oriental, no todas presentan el problema de susceptibilidad a deslizamientos con diferente grado dado que las condiciones varían y aun cuando contengan características similares, como la estratigrafía, el tipo de suelo o roca , el fractura miento y se tengan precipitaciones máximas altas, entre otras, el hecho de localizarse ,en posición horizontal en las cimas y de que la pendiente topográficas no sea pronunciada favorece a la estabilidad de las estas ,haciendo incluso nula la posibilidad de deslizamiento.

### 2.1.2 Antecedentes nacionales

En la tesis nacional de Alva (2016) concluyo que la vivienda en laderas ha originado un desarrollo humano se desarrollan sin ningún criterio técnico sin asesoramiento profesional contribuyendo a un problema social y desordenada ciudad , las laderas deben ser atendida atreves de nuevas propuestas en viviendas multifamiliares con mayor desarrollo

técnico para evitar , desorden y sobre todo riesgo que hoy en día es un problema en una ciudad como la nuestra .

En la tesis nacional de Granados (2006) concluyo que la propuesta corresponde a un movimiento masivo de tierras (reducción de la pendiente) y por lo tanto aumento del factor de seguridad para la estabilidad global y posteriormente la utilización de geo mallas y geo mantos que ayudaran a la vegetación de la zona mediante la siembra de césped en semilla sobre una capa de suelo vegetal que será colocado sobre el conglomerado.

En su tesis nacional Montajo (2002) , concluyo que la falla definida como una falla rotacional, se genera por la disminución de los parámetros de resistencia la cual esta influye por una alta presencia de nivel freático y una geografía accidentada a lo largo de la zona en estudio ,con la colocación de estructuras de apoyo o a una disminución considerable estos parámetros mantendrá sus valores naturales y podrá permanecer como estable.

En su tesis nacional Morales (2000) concluyo que al definir el método de Gestión de Taludes presenta, metodología, nuevos análisis de diseño y una forma como será administrado así mismo se aplicara criterio de mitigación para evitar riesgos deslizamiento de rocas y suelos.

## 2.2 Marco conceptual.

### 2.2.1 Variable

#### **2.2.1.1 Estabilidad de Taludes**

Para De Matteis,

“se entiende por talud a cualquier superficie inclinada respecto de la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra (...), y el talud constituye una estructura compleja de analizar debido a que en su estudio coinciden los problemas de mecánica de suelos y de mecánica de rocas, sin olvidar el papel básico que la geología aplicada desempeña en la formulación de cualquier criterio aceptable”. (2003, p. 3).

Se entiende por estabilidad a la seguridad de una masa de tierra contra la falla o movimiento. Como primera medida es necesario definir criterios de estabilidad de taludes, entendiéndose por tales (...) cuál será la inclinación apropiada en un corte o terraplén; casi siempre la más apropiada será la más escarpada que se sostenga el tiempo necesario sin caerse. Lo normal es que cualquier talud funcione satisfactoriamente desde todos los puntos de vista excepto lo económico, de manera que las consideraciones de costo presiden la selección del idóneo, que resultará aquél al que corresponda la mínima masa de tierra movida, o lo que es lo mismo, el talud más empinado. (De Matteis, 2003, p. 4).

En la estabilidad de taludes,

“Los tres métodos más comúnmente usados en la práctica son el arco circular, la cuña doble, y la cuña triple. El margen de estabilidad es medido por un factor de seguridad (FS), el cual puede ser definido por:

$$F = \frac{\text{Esfuerzo de corte disponible (o momento) resistente al corte}}{\text{Esfuerzo de corte (o momento) necesario para equilibrio estático.}}$$

Los cálculos de estabilidad de taludes son basados en equilibrio de fuerzas y/o momentos, ambas condiciones pueden ser satisfactorias y algunos procedimientos.

Un talud está punto de fallar cuando el factor de seguridad  $F_s=1.00$ , porque la resistencia está en equilibrio exacto con la fuerza desestabilizadora. El análisis de estabilidad implica la aplicación de matemáticas para condiciones naturales. Un alto grado de precisión es imposible porque los cálculos son arreglos entre fórmulas matemáticas y la naturaleza real y variabilidad de las propiedades del suelo en el lugar bajo estudio. (Mostajo, 2009, p. 72).

#### **2.2.1.2 Calidad de los Procesos Constructivos**

La Calidad de los Procesos Constructivos corresponde a cada solución de estabilización, según una secuencia constructiva las especificaciones generales del proyecto, referido a la ejecución de las plataformas sucesivas, donde se hacen trabajos de estabilización, nivel por nivel, perforación, inyección, colocación y tensado de anclajes, así como la

solicitud del solape para la continuidad del refuerzo metálico. (Meneses & Ramírez, 2007, p. 2)

### 2.2.2 Definición de taludes

Según Suarez (2009) define talud o ladera a una masa de tierra que no es plana sino que presenta una pendiente o cambios significativos de altura. (p.3)

Según Gerscovisch (2015) talud es la denominación que se da a cualquier superficie inclinada de suelo o de un macizo rocoso, puede ser natural también llamado ladera, o construido por el hombre, como en los cortes y terraplenes. (p.1)

Cuando su conformación es un proceso natural y se mantiene natural, donde el hombre no interviene se denomina laderas, pero cuando sufre transformaciones por el hombre se les denomina talud.

En este caso para nuestro estudio denominaremos talud a una superficie con relieve inclinado y donde ha intervenido el hombre en su modificación y el de deslizamiento para los movimientos del talud

Podemos citar alguna parte de un Talud:

#### **a. Partes de un talud**

Podemos decir que consta de tres muy marcadas: una cabeza, cima o escarpe donde generalmente se presenta el proceso de erosión o

denudación, la parte intermedia semi recta y la parte inferior la pata o base donde ocurre el proceso de depositacion.

**b. Pie, pata o base**

La forma del pie de una ladera es generalmente cóncava, el pie, pata o base corresponde al cambio brusco de la parte inferior del talud o ladera

**c. Cabeza, cresta, cima o escarpe**

Cabeza se refiere al sitio de cambio brusco de la pendiente en la parte superior del talud o ladera. Cuando la pendiente de este punto hacia abajo es semi-vertical o de alta pendiente se le denomina escarpe, los escarpe pueden coincidir con coronas de deslizamiento, las formas de la cabeza generalmente son convexa.

**d. Altura**

Es la distancia vertical desde el pie y la cabeza.

**e. Altura del nivel freático**

Es la distancia tomada del pie del talud hasta la cabeza del talud hasta llegar donde se encuentre agua.

**f. Pendiente**

Las laderas de mayor pendiente son las que se conforman con rocas o suelos con materiales más resistentes y materiales de baja resistencias o

blandas son las laderas de baja pendiente, y su inclinación es la pendiente que se caracterizan por su naturaleza o su construcción.

En la Figura 4 Modificación de una ladera para formar un talud, muestra como ha sido modificada la ladera natural, las pendientes han sido modificadas, así mismo el pie de la ladera modificada resultando un pie de talud de mayor extensión y en forma plana, se observa los cortes que se han realizado en la plataforma inicial para finalmente construir un terraplén.

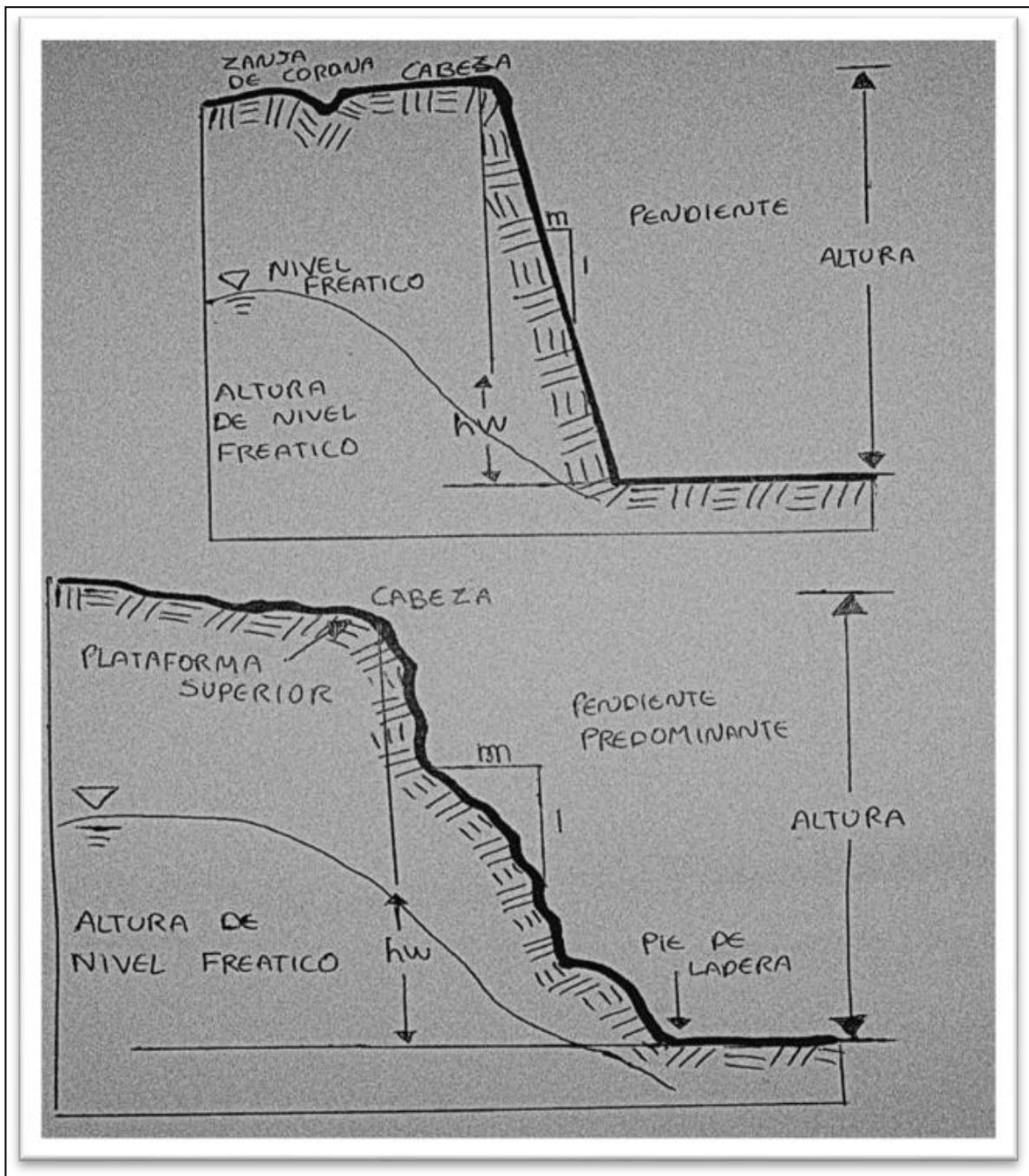


Figura 4 Modificación de una ladera y conformación de un Talud

### 2.2.3 Deslizamiento

Citaremos:

Terzahi (1950), el padre de la mecánica de suelo, centra su definición en un desplazamiento rápido de una masa de roca, suelo residual, sedimentos de una ladera en el cual el centro de gravedad de masa se desplaza , se mueve hacia abajo,

Según Gerscovich (2015) los deslizamiento son movimientos en masa con superficie de rotura bien definida , que ocurren cuando los esfuerzos de corte movilizados en la masa de suelo igualan o superan la resistencia al corte material tanto en suelos como en rocas , la rotura tiene lugar por la superficie que presenta la menor resistencia (p.19).

Suarez (2009) los deslizamiento (Landslides) consiste en movimiento de masa de roca, residuos, tierra, hacia debajo de un talud, incluyen tanto los procesos de erosión como los procesos de denudaciones (p.5)

En el desarrollo de la tesis definiremos el termino de deslizamiento basándonos al criterio de Suarez (2009) para la justificación teórica del trabajo de investigación con el termino de deslizamiento como un movimiento hacia abajo con materiales formadores de la ladera natural o artificial, detritos o suelos. (p.5). Se presenta la Figura 5 El talud y sus diferentes partes que conforman un deslizamiento.

Los deslizamiento de tierra pueden catalogarse entre profundo y superficiales de acuerdo con el espesor de la capa de meteorización involucrada en el movimiento de masa, que es la directamente afectada por la saturación de agua, la cual provoca disminución en la cohesión y pérdida de cementación entre la partícula de suelo, así como incremento en la presiones de poros (Suarez, 1988).

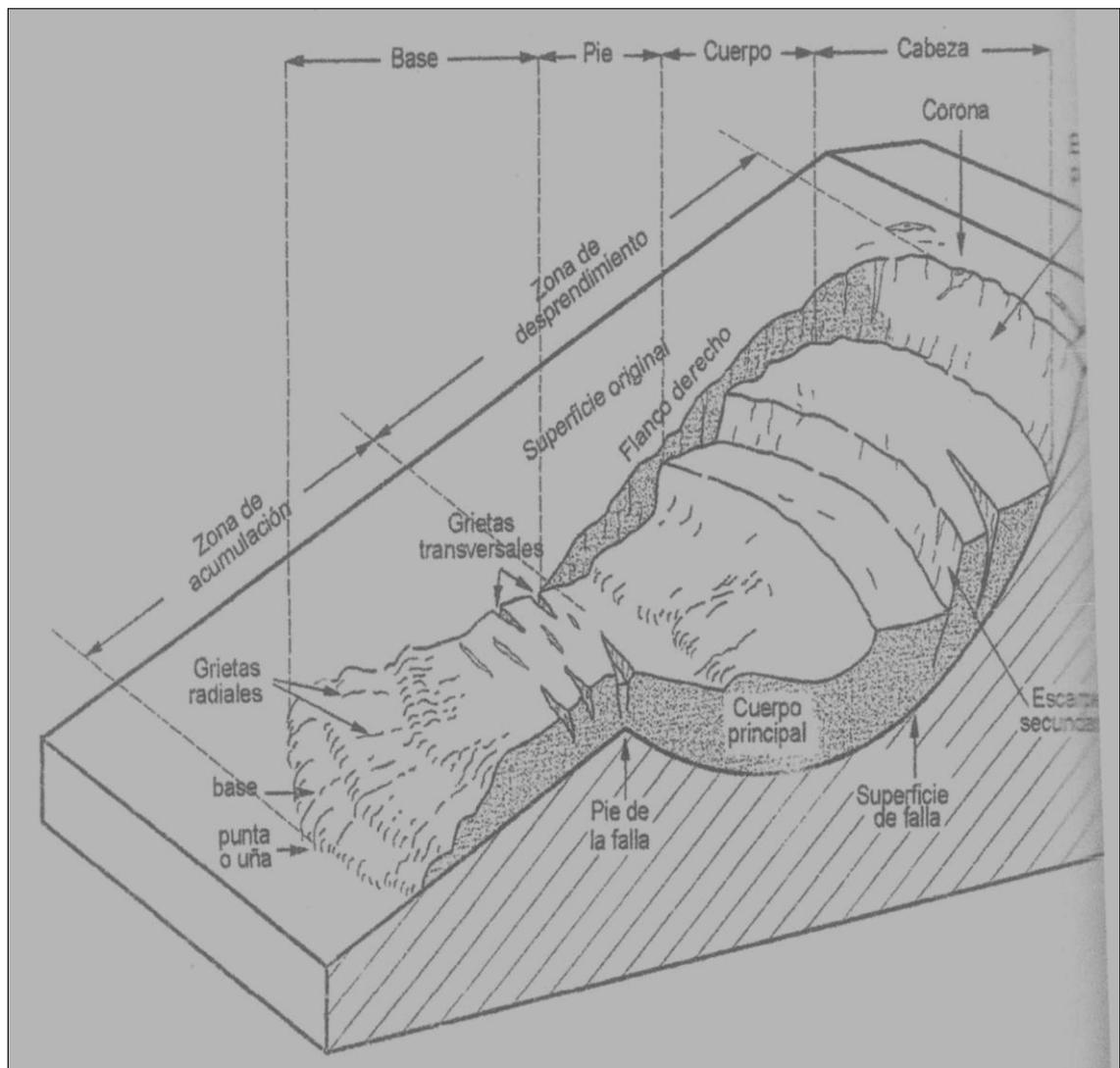


Figura 5 Elementos del Deslizamiento.  
Fuente: Suarez (2009, p.4)

### 2.2.3.1 Causas generales de los deslizamientos

Cuando los esfuerzos cortantes o de cizalladura igualan a la resistencia al corte se produce la inestabilidad de un talud .Cuando el factor de seguridad (FS) es igual a 1,0 es cuando hay un aumento de los esfuerzos cortantes cuando hay una disminución de la resistencia movimiento de masa.

Tabla 3 Clasificación de los factores disparadores de movimiento en masa

| Acción                             | Factores  | Fenómenos geológicos /antrópicos   |
|------------------------------------|---|--|
|                                    | Remoción en masa (lateral o de base).                             | Erosión<br>Deslizamiento<br>Cortes   |
| Aumento de cargas aplicadas        | Sobrecargas   | Peso del agua de lluvia ,granizo, nieve.<br>Acumulación natural de materiales (depósitos )<br>Peso de Vegetación Construcción de estructuras ,terraplenes ,etc.  |
|                                    | Carga Dinámicas   | Terremotos ,olas, erupciones volcánicas, explosiones ,trafico ,sismo inducidos   |
|                                    | Presiones Laterales   | Agua en las grietas<br>Congelamiento,<br>Material explosivos   |
|                                    | Características inherente al material (geometría estructuras ,etc | Características geo mecánicas del material   |
| Reducción de resistencia al corte. | Cambio o factores Variables                                       | Acción del intemperismo que causa alteraciones físico químicas de los minerales originales ,que a su vez rompen vínculos y generan nuevos minerales con menor resistencia<br><br>Proceso de deformación como consecuencia de variaciones cíclicas de humedecimientos y secado que reducen la resistencia<br><br>Variaciones de presiones de poros negativas.<br><br>Generación de exceso de presión de poros como resultado de la construcción de obras.<br><br>Flujo preferencial a través de grietas o diaclasas que acelera los procesos de infiltración. |

Fuente: Gerscovich (2015, p.25)

### 2.2.3.2 Falla relacionada a la estabilidad de Talud

Toda conglomerado de suelo que forma un talud natural o artificial presenta disposición para desplazarse hacia la parte baja y al frente por su propio peso, cuando la resistencia del esfuerzo cortante del suelo contrarresta la tendencia a desplazarse hacia abajo, el talud se encuentra estable.

Los tipos de fallas que se generan dependen principalmente de los tipos de material involucrados, del mecanismo de falla que se desarrolla, del contenido de agua presente, de la velocidad del movimiento y de la magnitud del deslizamiento. Las fallas en suelo, los principales tipos de fallas que se generan son:

#### a. Falla de deslizamiento superficial (Creep)

El deslizamiento se da en forma superficial por el incremento de las fuerzas cortantes y la disminución de la resistencia del suelo, las partículas se aproximan a su máximo nivel y se deslizan, cuando la superficie tiene una inclinación severa.

Una forma de prevenir es ser muy observativo, la inclinación de los árboles, postes, rajadura de muros, encogimientos de suelos nos muestra estos tipos de falla.

Terzagui (1948), distingue dos tipos de deslizamiento superficiales: el estacional, que afecta solo la capa superficial y soporta los cambios climáticos en forma de expansiones contracciones, y el masivo que

afecta la capa más profundas, no afectada por el clima y que han atribuido el efecto gravitacional.

#### **b.Falla por superficies de fallas preexistentes**

Generalmente, ocurre en laderas formadas por suelos residuales, botaderos desmontes, con problemas de aguas estancadas, falta de obras de saneamientos, el daño será mayor dependiendo la altura del material no consolidado que forma la ladera y cuando la ocurrencia se produzca.

#### **c.Falla por deslizamiento del cuerpo del talud**

Este tipo de falla se da porque los taludes son de composición dudosa, estado de meteorización y sobre todo la carga de soporte actuante la fuerza cortante es mayor y se produce el deslizamiento .Se clasifican en fallas de tipo:

- Rotacional

El fenómeno se da en superficie de forma circular llamada como falla de base, si ocurriera en el pie del talud se evaluara como falla de pie, y si es en el cuerpo se evaluara como base local.

- Trasnacional

Estas fallas por lo general consisten en movimientos transnacionales importante del cuerpo del talud sobre superficies de fallas que se desarrolla en forma paralela al estrato débil con superficies curvas, planas que llegan al exterior formando agrietamientos, los estratos

débiles que conceden estas fallas son por lo común de arcillas blandas, o de arenas finas o limos no plásticos sueltos es frecuente que el estrato este ligada a elevadas presiones agua .

#### **d. Fallas por flujos**

Es muy importante evaluar la composición de los taludes, fragmentes de rocas, suelos granulares, arcilla con poca cohesión y la presencia del agua son combinaciones oportunas para que este fenómeno se dé la forma como se clasifica con desplazamientos rápidos.

#### **e. Falla por erosión**

Esta falla es tan común, y se manifiesta después de un buen tiempo por ejemplo: las socavaciones, las cárcavas se dan por estos procesos con desprendimientos de rocas, hundimiento de suelos en las laderas se caracterizan por su profundidad que facilita el avance lateral y frontal.

#### **f. Falla por licuación**

Este fenómeno se da generalmente en arenas y en terraplenes formados por suelos no cohesivos, sin una correcta compactación y además con alturas que no corresponde al proyecto a realizar, cuando existe un movimiento sísmico, se desliza rápidamente por el incremento de las fuerzas cortante y la saturación de sus partículas por agua .

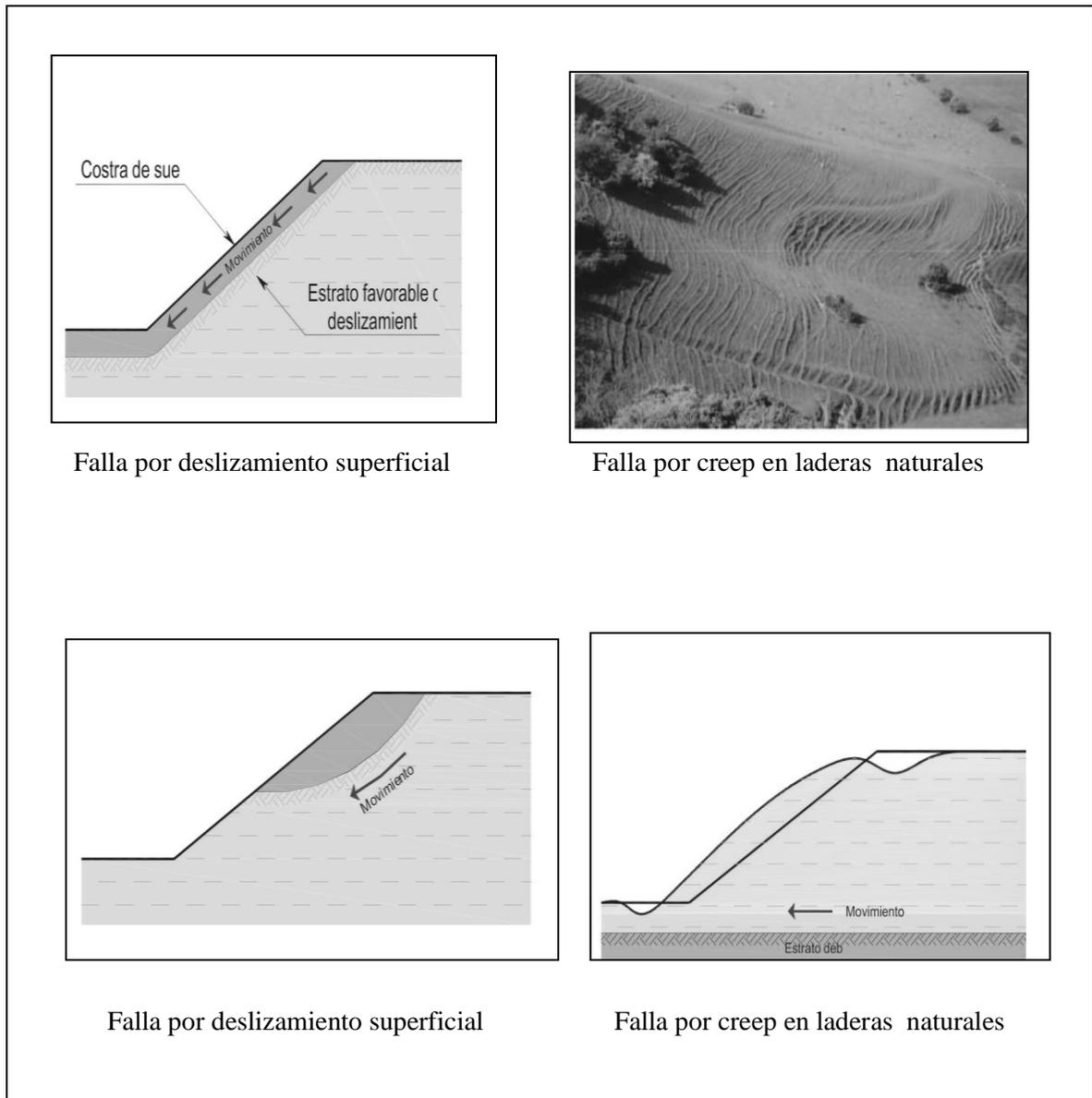


Figura 6 Tipos de Fallas de Taludes  
 Fuente: Suarez (2009, p.15)

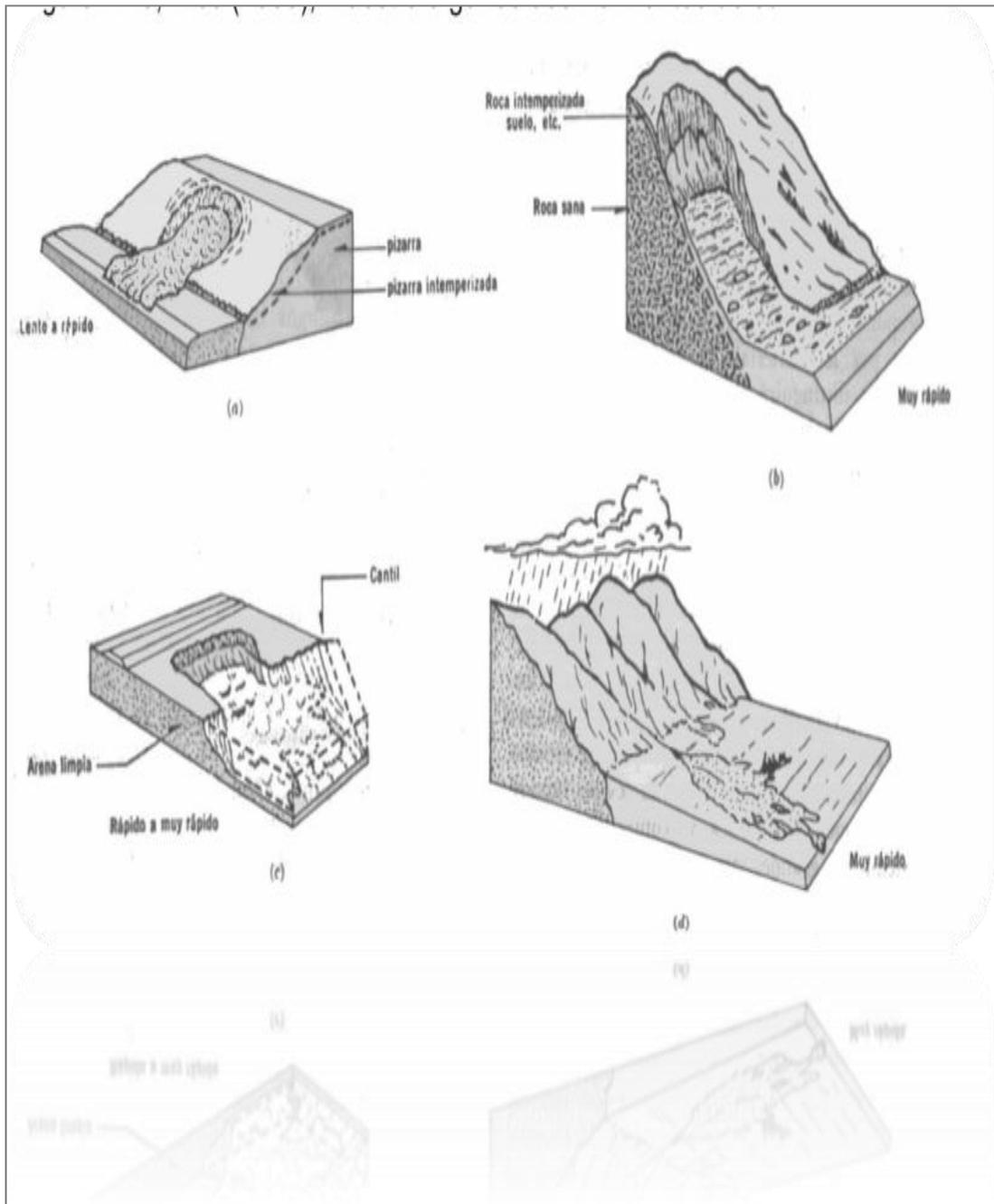


Figura 7 Falla por flujo de materiales húmedo  
Fuente: Suarez (2009, p.15)

### 2.2.3.3 Factores y Causas que influyen en la Estabilidad de los taludes y laderas

La estabilidad de un talud está determinado por factores geométricos como la altura y su inclinación, factores hidrogeológicos, presencia del agua, factores geotécnicos relacionados con la mecánica de suelo.

Si se combinaran estos factores pueden determinarse condiciones de rotura a lo largo de su superficie.

Los factores geológicos, hidrogeológicos, y geotécnico son considerados como factores condicionantes en los suelos, la litología, la estratigrafía y las condiciones hidrogeológica determinan propiedades resistentes y el comportamiento del talud el conocimiento de todos ellos permite un correcto análisis y que medida será necesaria para estabilizar un talud.

Se presenta para este estudio: Tabla 4 Causas que influye en la estabilidad de los taludes y laderas naturales. Tabla 5 Factores condicionantes que influyen en la estabilidad de los taludes y laderas. Tabla 6 Factores desencadenantes que influye en la estabilidad de los taludes.

Tabla 4 Causas que influyen en la estabilidad de los taludes y laderas naturales.

| <i>Causas que contribuyen aumento de esfuerzo</i>   | Causas que producen disminución de Resistencia   |
|---|--|
| <i>Cargas externas como edificios, agua o nieve.</i>  | Expansión de las arcillas por adsorción del agua.  |
| <i>Aumento del peso de la tierra por aumento de la humedad.</i>   | Presión de agua intersticial (esfuerzo neutro).  |
| <i>Remoción por excavación de parte de la masa de tierra</i>  | Fallas arquitectónicas, por fallas de suelo, o fuerzas sísmicas.                           |
| <i>Socavaciones producidos por perforaciones de túneles ,derrumbes de cavernas o erosión por filtraciones</i> | Fisura capilares producidos por las alternativas de expansión y retracción o por tracción. |
| <i>Choques producidos por terremotos o voladuras.</i>   | Deformación y fallas progresivas en suelos sensibles.                                      |
| <i>Grietas de tracción.</i>   | Deshielo de suelos helados o de lentes de hielo  |
| <i>Presión de agua en las grietas</i>   | Deterioro del material cementado<br>Perdida de la tensión capilar por secamiento           |

Fuente: Gerscovich, M (2015, p. 25)

Tabla 5 Factores condicionantes que influyen en la estabilidad de los Taludes y Laderas.

| <i>Agentes</i>   | <i>Descripción</i>                                     | <i>Características</i>  |
|--|--|---|
| <p><b>Condicionantes</b></p> <p><i>(Dependen de las Características de la ladera).</i></p> | Morfología y Topografía                                | El relieve influye en la estabilidad, a mayor pendiente y altura aumenta el efecto gravitacional  |
|  | Geología y características de los suelos superficiales | El tipo de roca, grado de alteración y meteorización, presencia de discontinuidades (grietas, fracturas, fallas), planos estratigráficos, porosidad, permeabilidad, propiedades físicas y mecánicas (resistencia y deformación), y estado de esfuerzos                      |
|  | Condiciones Hidrogeológicas                            | El agua en el interior del terreno disminuye la resistencia cortante al aumentar la presión intersticial, además incrementa el peso volumétrico del terreno con el consiguiente aumento en los esfuerzos actuantes  |
|  | Vegetación.  | Las raíces fijan los suelos superficiales a los estratos de roca más resistentes ubicados a mayor profundidad, absorben el agua contenida en el suelo y atenúan la erosión superficial al mitigar el impacto de las gotas de lluvia y reducir la velocidad de escurrimiento |

Fuente. Ayala, J (2006, p.9)

Tabla 6 Factores desencadenantes responsables de la inestabilidad de los taludes

| <i>Agentes</i>  | <i>Descripción</i>        | <i>Características</i>  |
|---|---------------------------|---|
| <p><b><i>Desencadenantes</i></b></p> <p><b><i>(Factores externos responsables de la Inestabilidad).</i></b></p> | Lluvias                   | Su efecto depende de la intensidad, duración de la lluvia ocasionando rotura de capilaridad y como factor condicionantes en la meteorización de la roca.  |
|   | Terremotos                | Dependiendo de la magnitud del sismo y la distancia al epicentro, las vibraciones sísmicas originan fluctuaciones en el interior del terreno ocasionando todo tipo de movimientos (caídos, deslizamientos, flujos, avalanchas, etc.).   |
|   | Vulcanismo                | Las erupciones volcánicas pueden originar deslizamientos o avalanchas de derrubios de gran magnitud y velocidad en las laderas de los conos volcánicos, además el deshielo de las partes altas puede originar flujos rápidos  |
|   | Congelación y deshielismo | Fenómeno que produce contracciones y expansiones en fisuras y grietas cuando hay infiltración de agua.  |
|   | Erosión y Socavación      | <p>La acción erosiva de ríos y oleaje, produce los siguientes efectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Socavación del material en el pie de la ladera que modifica el estado tensional y aumenta las fuerzas cortantes actuantes.</li> <li>- El deslizamiento puede embalsar un río y después romper súbitamente.</li> </ul> |

Fuente. Ayala, J (2006, p.54)

## 2.2.4 Modelo conceptual del mecanismo de falla en Taludes y Laderas

La mayoría de taludes son aparentemente estable y estáticos, con el tiempo pueden desestabilizarse y terminar en un deslizamiento propio de su proceso como sistemas dinámicos en evolución.

Tabla 7 Elementos fundamentales en la elaboración de modelos conceptuales del mecanismo de falla en Taludes y Laderas.

| Tema                                    | Elementos fundamentales   |
|---|---|
| Litología y formación geológica         | Tipo de roca .Propiedades de cada uno de los materiales presente en el talud.                 |
| Estructura geológicas                   | Características , fallas y estratificación ,fallas de las estructuras de los taludes          |
| Geomorfología                           | Tipo de meteorización variable y materiales producto de la meteorización                      |
| Estado de meteorización                 | Cambios topográficos., analizar es estado de meteorización en la conformación de los taludes. |
| Pendiente y topografía.                 | la influencia del fenómeno del Niño y la Niña en el cambio climático                          |
| Clima e hidrología.                     | Monitorear las áreas de infiltración, Nivel freático.   |
| Sismicidad                              | Hacer un análisis de la zona con respecto al sismo, zona de riesgo.                           |
| Vegetación                              | Tipo y características de la cobertura en suelos orgánicos.                                   |
| El efecto antrópico                     | .<br>Evaluar las acciones antrópico del hombre, uso de tierra. Otros efectos                  |
| El factor tempo                         | Analizar los efectos posteriores al efecto antrópico , deforestación ,sismo,etc               |
| Probabilidad de los factores detonantes | Estudiar los periodos de retornos, lluvias, sismo factores detonantes.<br>.                   |
| Alternativas de de Remediación          | .<br>Alternativas de estabilización   |

Fuente: (Suarez, 2009, p.45).

#### 2.2.4.1 Estudios previos realizados para evaluar la estabilidad de Taludes o ladera naturales

Para hacer un diagnóstico se requiere elaborar un modelo conceptual del mecanismo de falla, realizar estudios en geología, mecánica de suelos, hidrología, morfología y estudiar las características ambientales de la zona en estudio.

##### a. Topografía

El estudio de campo se realizó en las laderas del AAHH San Juan de Pariachi , ubicado en el Km 12.7 de la carretera central, Distrito Ate, Departamento Lima, con coordenadas de ubicación 296417.996E 8670777.272 S , 296373.019E , 8671167.919S ,obteniéndose un conjunto de puntos , coordenadas y cotas respectivas para elaborar el plano topográfico donde muestre las pendientes y características morfológicas de la zona de estudio.

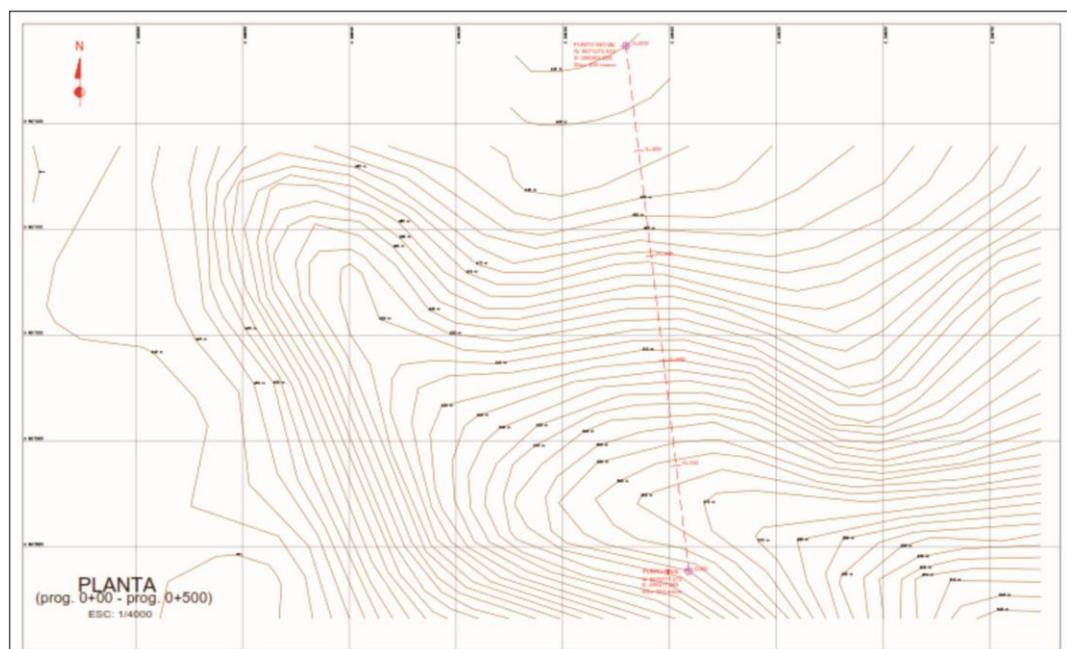


Figura 8 Plano Topográfico del AAHH San Juan de Pariachi .Ate ESC 1/400  
Fuente: Propia

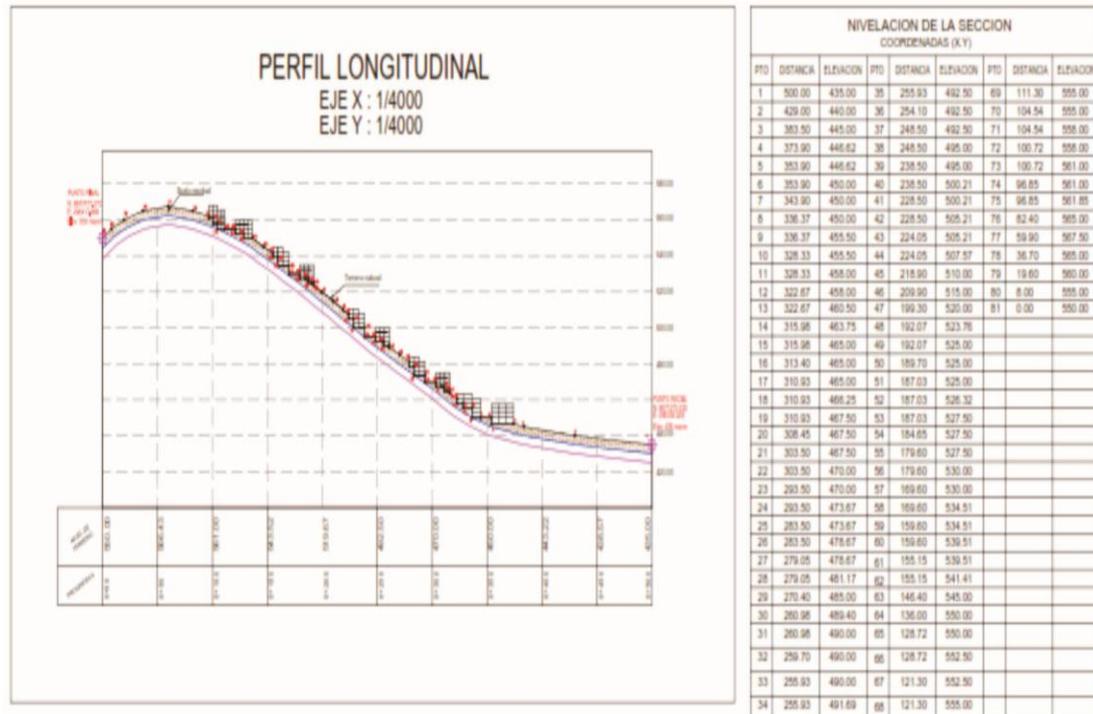
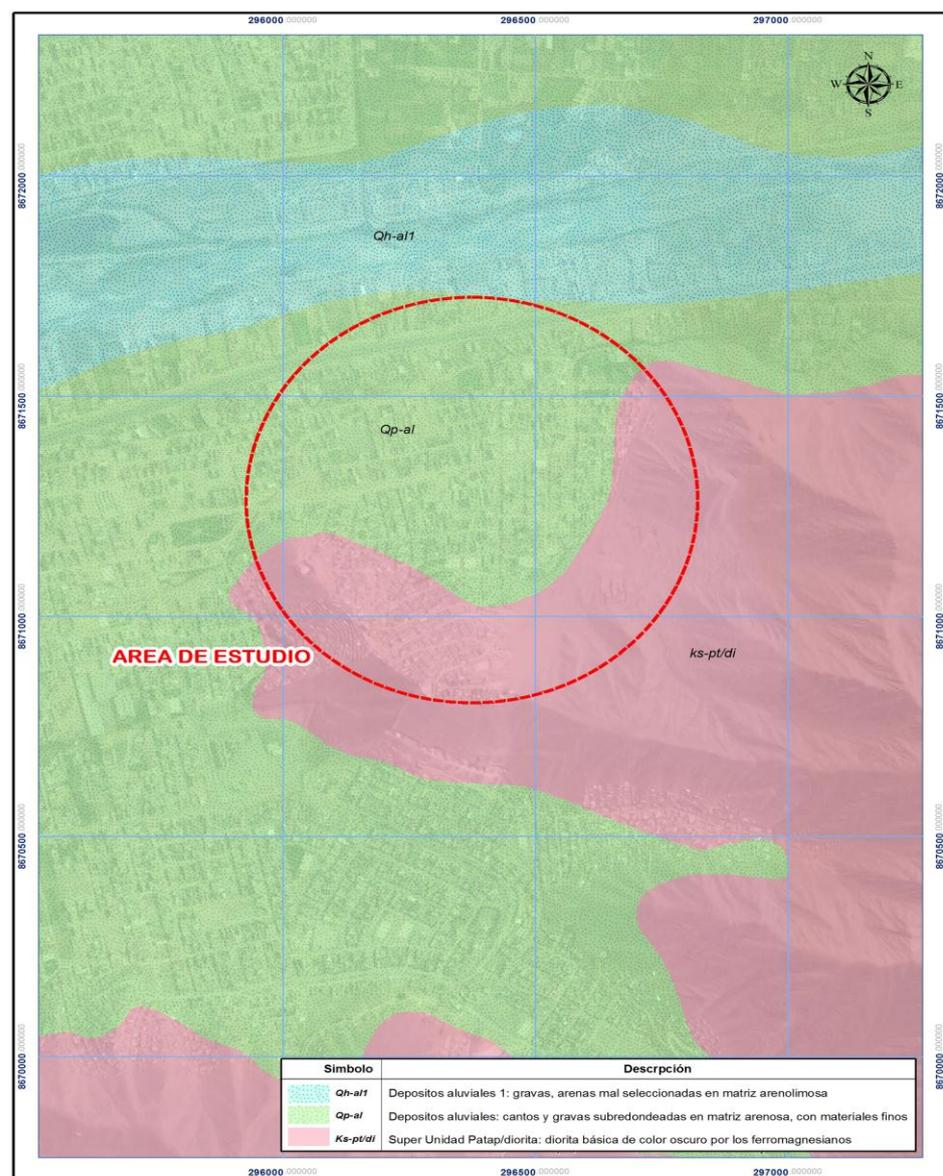


Figura 9 Perfil longitudinal de la ladera del AAHH San Juan de Pariachi. Ate  
Fuente: propia

## b. Geología

Con respecto a la geología de la región se tomó los estudios realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET, 2004, p.35). Presenta tres características: Superunidad de Patap, Depósitos Aluvia (Qr-al1) y Depósitos Aluviales (Qr-al), la geología comprende el estudio del crono estratigráfico del área y el pasado geológico que resulta de especial interés aplicativo cuando se trata del desarrollo de actividades que implica remociones, excavaciones y en general intervenciones en el medio geológico, sus características físicas, químicas y estructurales de sus potencialidades de uso y sus implicaciones con el medio ambiente. La roca ígnea intrusiva es roca que se solidifica lo largo del plano corteza-manto y es empujada hacia arriba para convertirse en el núcleo de las nuevas montañas.

Con el tiempo, cuando la erosión cambia a las montañas, estas rocas ígneas intrusivas se ven expuestas. Una gran parte de la superficie terrestre es de roca ígnea intrusiva. La más común es el granito. Este tipo de roca es regularmente de grano grueso, ya que ha sido mezclada con un material preexistente de la corteza llamado roca de caja. (INGEMMET, p.57)



**Figura 10 Plano geológico y su estratigrafía**

**Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET-Perú**

Tabla 8 Características Estratigráficas Zona de Estudio

|  |                              |  |
|--|------------------------------|--|
| Características Estratigráficas del AAHH San Juan de | Superunidad de Patap         | Constituye el primer episodio intrusivo del Batolito de la Costa, distinguiéndose por presentar Litológicamente gradaciones que van de gabros a dioritas, de características mesócratas a melanócratas y de texturas variables, siendo igualmente variables su mineral de alteración.  |
|  | Depósitos Aluviales (Qh-al1) | Consisten de acumulaciones fluviales constituidos predominantemente de materiales sueltos o poco consolidados de naturaleza heterogénea y estereométrica, conformados por bloques, cantos y gravas sub-redondeadas, envueltos por una matriz arenolimsa, que se depositaron durante el plehistoceno. Son materiales que se encuentran en el lecho actual del río.  |
|  | Depósitos Aluviales (Qr-al)  | Estos depósitos están constituidos por materiales acareados por el río Rímac que bajan de la vertiente occidental andina tapizando el piso de los valles, habiéndose depositado una parte en el trayecto y gran parte a lo largo y ancho del río.<br><br>La litología de estos depósitos aluviales vistos a través de terrazas comprende conglomerados, conteniendo cantos de diferentes tipos y rocas especialmente intrusivos, gravas sub angulosas, arenas de diferente granulometría y en menor proporción limos y arcilla |

Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2014, p.57)

|  |  |
|--|--|
| <b>Qh-al 1</b><br>  | Depósitos aluviones 1 : gravas , arenas mal seleccionadas en matriz areno limosa             |
| <b>Qp-al</b><br>    | Depósitos aluviales cantos y gravas sub redondeadas en matriz arenosa, con materiales finos. |
| <b>Ks-pt/al</b><br> | Super unidad pata /diorita básica de color oscuro por los ferro magnesiano                   |

Figura 11 Estratigrafía de la ladera San Juan de Pariachi. Ate

Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET. (2014, p.58)

### **c. Geomorfología**

La geomorfología del lugar presenta laderas con pendientes moderadas y bajas  $35^\circ$   $45^\circ$  y  $65^\circ$ , su relieve se muestra afectada por erosión natural y por una desordenada urbanización del lugar. La zona muestra:

- **Valles**

Tiene una topografía variada, de pendiente baja, conformado por materiales detríticos sedimentado por los ríos que los cruzan, sus bordes son rocosos tipo colinas

- **Terrazas aluviales**

Las terrazas son el resultado de las acumulaciones de suelos debido a corrientes relativamente antiguas y que han quedado posicionados en las márgenes del río Rímac. Es una superficie de terreno plano y de composición litológica variada. Por una parte, se tiene clastos sub angulosos de origen sedimentario en una matriz limosa y por otro lado gravas de buen comportamiento mecánico. La terraza aluvial tiene un desnivel variable con respecto a la terraza fluvial, desde 1m hasta 5m. la parte superior son bastante modificada por la erosión.

- **Colinas**

Esta unidad de origen estructural y denudacional formada por las colinas y cerros circundantes a la zona de terrazas fluviales, está

constituida por rocas intrusivas que en muchos casos corresponden a bloques fallados, unos levantados y otros hundidos, sobre los cuales actuó la erosión fluvial y pluvial.

#### d. Geotenia

La obtención de la muestra se realizó en sitios donde se muestran perfiles estratigráficos de corte vertical y horizontal, producto de una futura construcción urbana de 3-5m, donde muestra su suelo natural desarrollado en la parte natural. Se tomó las muestras en diferentes trincheras: Trinchera -1, Trinchera- 2, Trinchera- 3, realizándose su análisis granulométrico y su ensayo de corte directo para cada muestra como los muestra los estudios de mecánica de suelo.

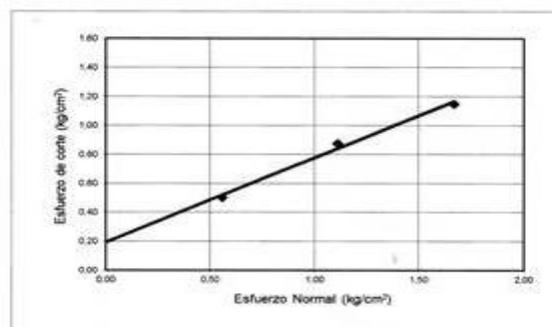
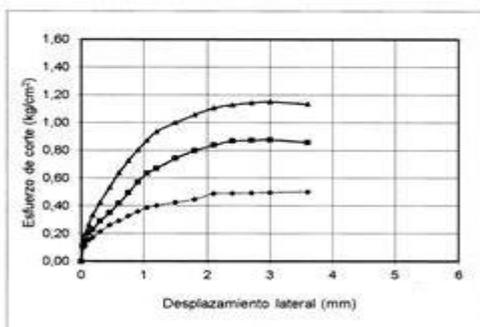
(Anexo: Estudio de mecánica de suelos)

ANEXO AL INFORME

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado  
CALICATA : T - 1  
MUESTRA : M - 1  
FECHA : 12 DE MAYO 2018

SOLICITADO : SIHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
UBICACIÓN : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA



Cohesión (c): 0,2 kg/cm<sup>2</sup>  
Ang. Fricción (φ): 30 °

GLUCER  
ANEXO AL INFORME  
Reg. N° 471

## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

**SOLICITADO** : SIHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
**UBICACIÓN** : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA  
**FECHA** : 12 DE MAYO 2018

Calicata : T - 1  
 Muestra : M - 1

Estado : Remoldeado

## ESPECIMEN 1

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

## ESPECIMEN 2

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

## ESPECIMEN 3

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

|              |      |                    |
|--------------|------|--------------------|
| Est. Normal: | 0,56 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Est. Corte:  | 0,50 | kg/cm <sup>2</sup> |

|              |      |                    |
|--------------|------|--------------------|
| Est. Normal: | 1,11 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Est. Corte:  | 0,88 | kg/cm <sup>2</sup> |

|              |      |                    |
|--------------|------|--------------------|
| Est. Normal: | 1,67 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Est. Corte:  | 1,15 | kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,10                                    |
| 0,06                 | 0,11                                    |
| 0,12                 | 0,15                                    |
| 0,18                 | 0,17                                    |
| 0,30                 | 0,21                                    |
| 0,45                 | 0,26                                    |
| 0,60                 | 0,29                                    |
| 0,75                 | 0,33                                    |
| 0,90                 | 0,36                                    |
| 1,05                 | 0,39                                    |
| 1,20                 | 0,40                                    |
| 1,50                 | 0,42                                    |
| 1,80                 | 0,45                                    |
| 2,10                 | 0,49                                    |
| 2,40                 | 0,49                                    |
| 2,70                 | 0,49                                    |
| 3,00                 | 0,50                                    |
| 3,60                 | 0,50                                    |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,11                                    |
| 0,06                 | 0,15                                    |
| 0,12                 | 0,20                                    |
| 0,18                 | 0,23                                    |
| 0,30                 | 0,29                                    |
| 0,45                 | 0,35                                    |
| 0,60                 | 0,42                                    |
| 0,75                 | 0,50                                    |
| 0,90                 | 0,57                                    |
| 1,05                 | 0,63                                    |
| 1,20                 | 0,67                                    |
| 1,50                 | 0,74                                    |
| 1,80                 | 0,80                                    |
| 2,10                 | 0,84                                    |
| 2,40                 | 0,87                                    |
| 2,70                 | 0,87                                    |
| 3,00                 | 0,88                                    |
| 3,60                 | 0,86                                    |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,15                                    |
| 0,06                 | 0,20                                    |
| 0,12                 | 0,26                                    |
| 0,18                 | 0,33                                    |
| 0,30                 | 0,42                                    |
| 0,45                 | 0,54                                    |
| 0,60                 | 0,64                                    |
| 0,75                 | 0,72                                    |
| 0,90                 | 0,80                                    |
| 1,05                 | 0,87                                    |
| 1,20                 | 0,94                                    |
| 1,50                 | 1,00                                    |
| 1,80                 | 1,06                                    |
| 2,10                 | 1,11                                    |
| 2,40                 | 1,13                                    |
| 2,70                 | 1,14                                    |
| 3,00                 | 1,15                                    |
| 3,60                 | 1,13                                    |

OBSERVACIONES: Remoldeado ( material que pasa el tamiz N° 4)

MS ING. GUSTAVO AYBAR ARRIOLA  
 CIP 4738

GUSTAVO ADOLFO  
 AYBAR ARRIOLA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 47350

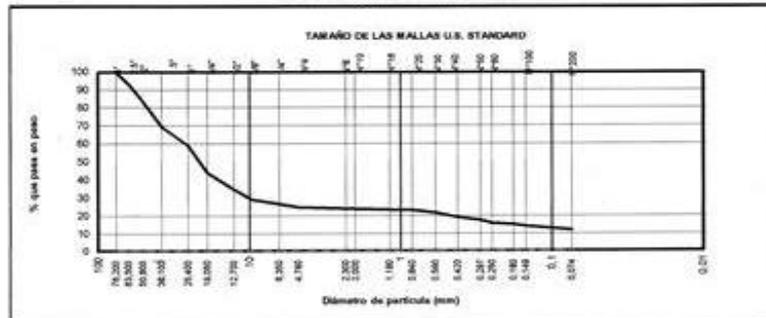
## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422

INFORME : 001 - LMS 2018  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
 UBICACIÓN : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA  
 SOLICITANTE : SIBUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
 FECHA : 20 DE ABRIL DEL 2016

| Trinchera T- 1 |              | Muestra: M - 1 |                    |                      | Progresiva: |   |
|----------------|--------------|----------------|--------------------|----------------------|-------------|---|
| Dímetros (mm)  | TAMICES ASTM | Peso Retenido  | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa  | Descripción de la Muestra                                     |
| 76,2           | 3"           |                |                    |                      | 100,0       | CLASIFICACION DE SUELOS:<br>AASHTO = A-1-a ( 0 )<br>SUCS = GM |
| 63,5           | 2 1/2"       | 1325,0         | 6,3                | 6,3                  | 93,7        |   |
| 50,8           | 2"           | 2100,0         | 9,9                | 16,2                 | 83,8        | COEFICIENTES:<br>Cc = 64,95<br>Cu = 402,16                    |
| 38,1           | 1 1/2"       | 3030,2         | 14,3               | 30,6                 | 69,4        |   |
| 25,4           | 1"           | 2201,6         | 10,4               | 41,0                 | 59,0        | LIMITE ATTERBERG:<br>LL= N.P.<br>LP= N.P.<br>IP= N.P.         |
| 19             | 3/4"         | 3150,1         | 14,9               | 55,9                 | 44,1        |   |
| 12,7           | 1/2"         | 2003,0         | 9,5                | 65,4                 | 34,6        | % H.N = 2,15  |
| 9,525          | 3/8"         | 1200,9         | 5,7                | 71,1                 | 28,9        |   |
| 6,35           | 1/4"         | 512,0          | 2,4                | 73,5                 | 26,5        | Observaciones:<br>- Grava limosa con arena.                   |
| 4,76           | Nº 4         | 333,2          | 1,6                | 75,1                 | 24,9        |   |
| 2,3            | Nº 8         |                |                    |                      |             |   |
| 2              | Nº 10        | 220,2          | 1,0                | 76,1                 | 23,9        |   |
| 1,18           | Nº 16        |                |                    |                      |             |   |
| 0,84           | Nº 20        | 145,0          | 0,7                | 76,8                 | 23,2        |   |
| 0,59           | Nº 30        | 287,0          | 1,4                | 78,2                 | 21,8        |   |
| 0,42           | Nº 40        | 542,0          | 2,6                | 80,7                 | 19,3        |   |
| 0,297          | Nº 50        |                |                    |                      |             |   |
| 0,25           | Nº 60        | 705,6          | 3,3                | 84,1                 | 15,9        |   |
| 0,18           | Nº 80        |                |                    |                      |             |   |
| 0,149          | Nº 100       | 385,3          | 1,8                | 85,9                 | 14,1        |   |
| 0,074          | Nº 200       | 444,0          | 2,1                | 88,0                 | 12,0        |   |
|                | Nº 425       | 2535,0         | 12,0               | 100,0                | 0,0         |   |
|                | Peso Inicial | 21120,1        | 100,0              |                      |             |   |

## CURVA GRANULOMETRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

MS ING. GUSTAVO AYBAR ARRIOLA  
CIP 4798

GUSTAVO AYBAR ARRIOLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 4798

Calle los molles Nº 104 Urb. Alto los ficus – Dist. Santa Anita cel. 995220086

## e Climatología

En varias parte del mundo se usan sistemas de alertas basadas en la cantidad de lluvia acumulada en su relación cantidad de lluvia –duración, así como en mediciones de la humedad y otras

propiedades del suelo .Para ello se establecen límites o umbrales de lluvia para conocer las condiciones mínimas de lluvia que propicien una inestabilidad en las laderas. En la tabla 9 se presenta precipitaciones máximas en 24 horas (mm), de una estación cerca de la zona de estudio.

**TABLA 9 PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)**

Estación: CHOSICA

LAT: 11 55 "S"

LONG: 76 41"W"

ALTURA: 906 msnm

| AÑO  | ENE  | FEB  | MAR  | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | MAX         |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| 1990 | 2.8  | 0.0  | 2.2  | 0.0 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.0 | 3.2 | <b>3.2</b>  |
| 1991 | 0.2  | 2.0  | 3.7  | 0.7 | 0.3 |     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.5 | <b>3.7</b>  |
| 1993 | 0.0  | 0.8  | 1.8  | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.2 | 1.2 | <b>2.4</b>  |
| 1994 | 16.0 | 2.5  | 3.0  | 1.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.4 | 1.5 | <b>16</b>   |
| 1995 | 3.0  | 0.5  | 2.5  | 1.2 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.3 | 1.4 | 0.0 | <b>3</b>    |
| 1996 | 5.0  | 5.0  | 5.8  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | <b>5.8</b>  |
| 1999 | 3.5  | 6.5  | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>6.5</b>  |
| 2000 | 6.0  | 4.5  | 3.6  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>6</b>    |
| 2001 | 5.2  | 5.0  | 3.0  | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>5.2</b>  |
| 2002 | 1.0  | 30.7 | 1.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>30.7</b> |
| 2003 | 1.5  | 2.5  | 1.8  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | <b>2.8</b>  |
| 2004 | 0.8  | 0.5  | 0.7  | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | <b>1.6</b>  |
| 2005 | 1.2  | 0.9  | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | <b>1.2</b>  |
| 2006 | 5.6  | 4.0  | 4.2  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | <b>5.6</b>  |
| 2007 | 2.2  | 3.0  | 1.8  | 7.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>7.7</b>  |
| 2008 | 3.6  | 4.0  | 1.5  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>4</b>    |
| 2010 | 0.0  | 0.3  | 0.8  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>0.8</b>  |
| 2011 | 4.7  | 5.7  | 1.0  | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 5.1 | <b>5.7</b>  |
| 2013 | 0.0  | 2.3  | 2.1  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.6 | <b>2.3</b>  |
| 2014 | 2.1  | 1.5  | 6.2  | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | <b>6.2</b>  |
| 2015 | 1.2  | 9.5  | 18.3 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>18.3</b> |
| 2016 | 1.0  | 5.3  | 0.5  | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>5.3</b>  |
| 2017 | 19.5 | 8.5  | 13.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | <b>19.5</b> |

Fuente: Senahmi (marzo ,2018).

## **e. SISMICIDAD**

### **a) Zonificación Sísmica en la zona de estudio**

En el territorio Peruano se han establecido diversas zonas de actividad sísmica, las cuales presentan diversas características de acuerdo a la mayor o menor actividad sísmica.

Según el Mapa de Zonificación Sísmica propuesto por la Norma de Diseño Sismo resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016), el área de estudio, se encuentra comprendido en la Zona 4, clasificada como zona de sismicidad alta (Figura 13), entonces  $Z=0,45$ . Los parámetros geotécnicos corresponden a perfil de suelo Tipo S1, suelos muy rígidos o roca, periodo que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo  $T_p(s) = 0,4$  seg y factor de suelo  $S = 1,0$ .

Buscando cuantificar los efectos sísmicos que afectan a los taludes de la zona de estudio, el análisis pseudo estático es el que va a representar los efectos del sismo mediante un sismo, una aceleración que crea fuerzas horizontales y fuerzas verticales causando un aumento en el número de fuerzas que actúan en el talud.

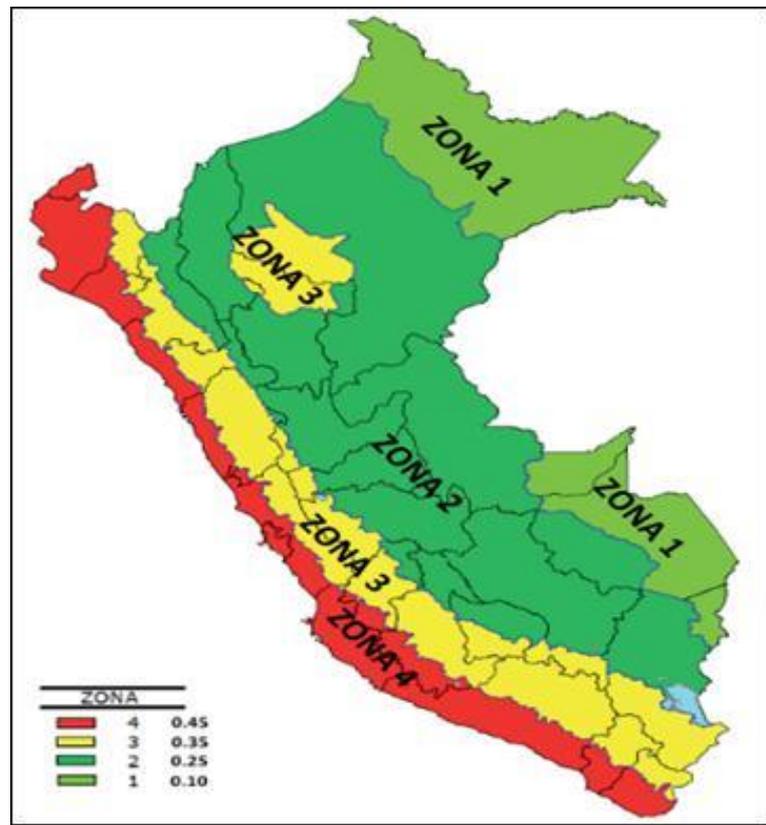


Figura 12 Mapa de zona Sísmica del Perú  
Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2016).

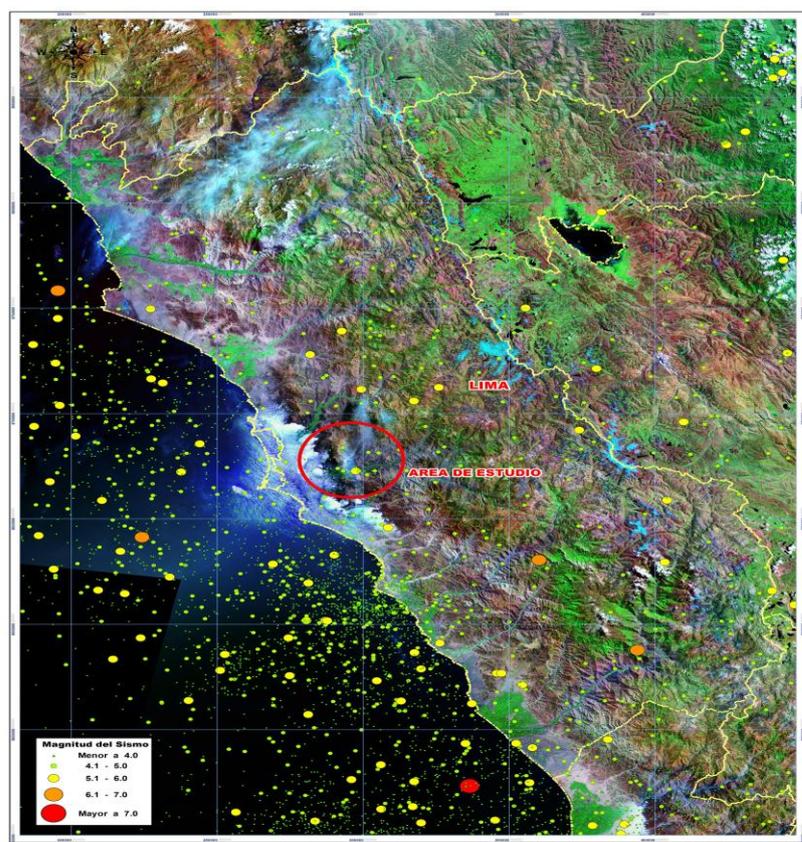


Figura 13 Magnitud del Sismo en la zona de estudio  
Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET

Tabla 10 Sismo cerca del Área de Estudio

| <b>SISMO CERCA DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> |                 |                |                    |                 |
|--|-----------------|----------------|--------------------|-----------------|
| <b>FECHA</b>                           | <b>LONGITUD</b> | <b>LATITUD</b> | <b>PROFUNDIDAD</b> | <b>MAGNITUD</b> |
| 15/06/1979                             | -12.24          | -76.76         | 74                 | 5.5             |
| 13/03/1990                             | -12.00          | -76.86         | 47                 | 5.2             |
| 24/07/1976                             | -11.92          | -76.78         | 123                | 4.8             |
| 24/11/1947                             | -11.90          | -76.90         | 80                 | 4.7             |
| 17/05/1949                             | -12.00          | -76.85         | 90                 | 4.6             |
| 30/05/1953                             | -12.01          | 76.80          | 90                 | 4.6             |
| 27/12/2005                             | -12.02          | -76.83         | 97                 | 4.5             |
| 22/09/1986                             | -12.92          | -76.82         | 94                 | 4.5             |
| 18/12/1953                             | -12.03          | -76.90         | 90                 | 4.3             |
| 12/08/1947                             | -12.00          | -76.70         | 80                 | 4.2             |
| 19/02/2005                             | -11.98          | -76.92         | 65                 | 4.1             |
| <b>SISMOS REGION LIMA</b>              |                 |                |                    |                 |
| <b>FECHA</b>                           | <b>LONGITUD</b> | <b>LATITUD</b> | <b>PROFUNDIDAD</b> | <b>MAGNITUD</b> |
| 17/09/1963                             | -10.78          | -78.269        | 61                 | 6.7             |
| 05/01/1974                             | -12.385         | -76.285        | 91                 | 6.6             |
| 24/05/1940                             | -11.22          | -77.79         | 50                 | 6.6             |
| 28/03/1982                             | -12.773         | -75.976        | 88                 | 6.4             |
| 03/10/1974                             | -12.279         | -77.536        | 21                 | 6.2             |
| 15/06/1979                             | -12.24          | -76.76         | 74                 | 5.5             |
| 03/08/1988                             | -11.88          | -77.35         | 37                 | 5.4             |
| 03/04/1972                             | -11.64          | -76.596        | 95                 | 5.3             |
| 26/01/1984                             | -12.86          | -76.93         | 53                 | 5.2             |
| 15/07/1979                             | -12.397         | -77.124        | 49                 | 5.2             |
| 18/01/1976                             | -11.7           | -76.675        | 113                | 5.1             |

Fuente: Senahmi (2018)

**b) Intensidades Sísmicas:**

Fue evaluado considerando al Perú, como un país altamente sísmico, de acuerdo al Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, de estudios de isosistas, de sismos ocurridos en el Perú y de registros de intensidades de sismos históricos y recientes (Aguilar et.al. 2009). De lo anterior se concluye afirmando que de acuerdo a la característica sísmica; existe la posibilidad que ocurran sismos de intensidades del orden de VIII grado en la escala de Mercalli Modificada en el área de estudio.

Para el diseño de las obras y estructuras, se recomienda considerar una aceleración sísmica de 0,50 g, según el mapa de isoaceleraciones realizado por Aguilar, Z. & Gamarra, C. (2009), se muestra en la figuras 14 y figura 15.

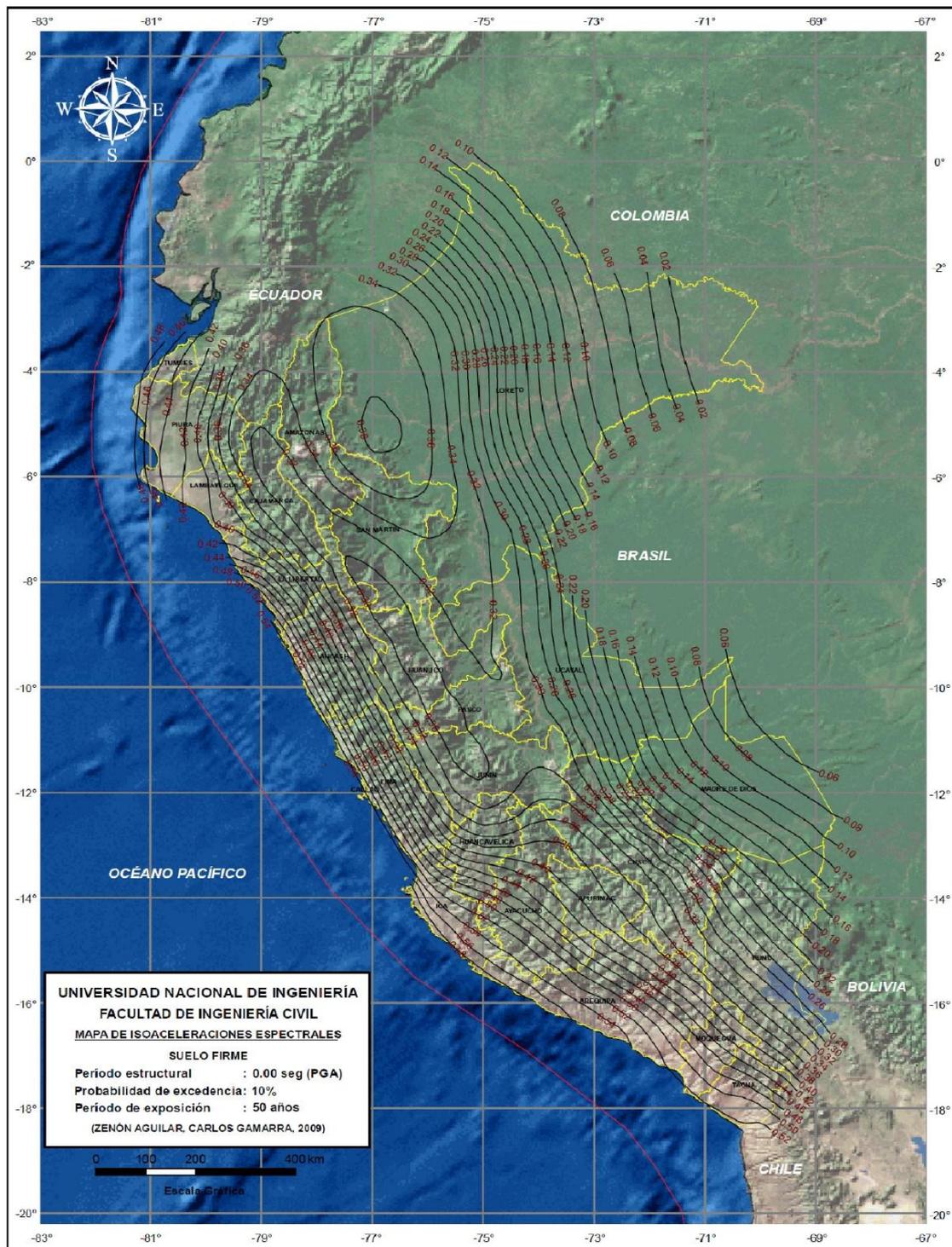


Figura 14 Mapa de Isoceleración espectrales  
 Fuente: Aguilar, Z. & Gamarra, C. (2009)

De acuerdo con la literatura técnica existente y ampliamente aceptada internacionalmente, se recomienda que el coeficiente sísmico a ser considerado en el análisis en la condición pseudo-estática de diseño de taludes, sea obtenido como una fracción que varía entre 1/3 a 1/2 de la máxima aceleración esperada. Por lo tanto, para el análisis pseudo-estático de taludes se recomienda usar un coeficiente sísmico lateral de  $\alpha = 0.25$ , el cual es aproximadamente 50% de la máxima aceleración esperada en la zona .



Figura 15 Extracto del mapa de isoaceleración  
Fuente: Aguilar, A. & Gamarra, C. (2009)

#### 2.2.4 .2 Método de Cálculo de taludes por equilibrio Límite

Es el método más empleado que permite obtener factor de seguridad y obtener valores de la resistencia al cortante en el momento de falla. Los diferentes métodos de Equilibrio límite tienen en común la comparación de los momentos o fuerzas resistentes y actuantes sobre una superficie de falla ,hay un común en los diferentes tipo de métodos de Equilibrio Limite , analizan el tipo de superficie de falla y la forma como actúan internamente la fuerza cortante en la misma área , analiza los materiales que conforman el talud , y sus propiedades geotécnicas datos necesarios para el análisis de un talud y la obtención del factor de seguridad que permitirá saber en que si el talud se encuentra estable o no.

Tabla 11 Métodos de Análisis de Estabilidad de Taludes

| Método  | Superficies plana                      | Equilibrio  | Características   |
|---|--|-------------|---|
| Ordinario o de felleneius<br>Felleneius<br>1972 | Circulares                             | De fuerzas  | Método muy impreciso para taludes con alta presión de poros y Fs bajo. No toma en consideración las fuerzas entre dovelas, no satisface la condición de equilibrio, tanto para la masa deslizada e individuales |
| Bishop<br>simplificado<br>1955                  | Circulares                             | De momentos | Reduce el número de incógnita, no establece condiciones de equilibrio asume que todas las fuerzas cortantes entre dovelas son ceros   |
| Janbú<br>simplificado<br>Janbú<br>(1968)        | Superficie de falla de diferente forma | De fuerzas  | Al igual que Bishop asume que no hay fuerza de cortante entre dovelas, no satisface completamente las condiciones de equilibrio de momentos .Janbú utiliza un factor de corrección $F^o$ en los posible errores |
| Sueco<br>Modificado<br>(1970)                   | Superficie de falla de diferente forma | De fuerzas  | Las fuerzas tiene la misma dirección que la superficie del terreno la falta de seguridad generalmente son altos. Las condiciones son asumidas.  |
| Spencer<br>(1967)                               | Superficie de falla de diferente forma | De fuerzas  | Satisface el equilibrio estático asumiendo que la fuerza resultante entre tajadas tiene una inclinación constante pero desconocida y las fuerzas laterales son las misas.                                       |
| Morgenstern<br>y Price<br>(1965)                | Superficie de falla de diferente forma | De fuerza   | Método muy similar al método de Spencer la diferencia que la inclinación de la resultante de las fuerzas entre dovelas que asume varía de acuerdo a una función arbitraria.                                     |

Fuente: Gerscovich (2015, p.1184).

Tabla 12 Parámetros y Ventajas utilizadas en la modelación de taludes

| <i>Método</i>   | <i>Parámetros Utilizados</i>  | <i>Ventajas</i>   | <i>Limitaciones</i>  |
|---|---|---|--|
| Límite de equilibrio                                  | Topografía del talud, estratigrafía, ángulo de fricción, cohesión, peso unitario, niveles freáticos y cargas externas.                    | Existe una gran cantidad de paquetes de software. Se obtiene un número de factor de seguridad. Analiza superficies curvas, rectas, cuñas, inclinaciones, etc. Análisis en dos y tres dimensiones con muchos materiales, refuerzos y condiciones de nivel de agua. | Da como resultado un factor de seguridad, se difiere según el método que se utilice, en su análisis no incluye las deformaciones   |
| Esfuerzo-deformación continuos                        | Geometría del talud, propiedades de los materiales, propiedades elásticas, elasto-plásticas y de "creep". Niveles freáticos, resistencia. | Permite simular procesos de deformación. Permite determinar la deformación del talud y el proceso de falla. Existen programas para trabajar en dos y tres dimensiones. Se puede incluir análisis dinámico y análisis de "creep".                                  | Se trabaja con grado de libertad, no permite modelar roca muy fracturada, es compleja y lineal   |
| Discontinuos Esfuerzo-deformación elementos discretos | Geometría del talud, propiedades del material, rigidez, discontinuidades resistencia y niveles freáticos.                                 | Permite analizar la deformación y el movimiento relativo de bloques.  | Cuando se analiza en escala hay dificultades cuando se trata en los taludes de roca, sobre las propiedades de la junta no existe información de análisis.                            |
| <b>Método</b>   | <b>Parámetros Utilizados</b>  | <b>Ventajas</b>   | <b>Limitaciones</b>  |
| Cinemáticos estereográficos para taludes en roca      | Geometría y características de las discontinuidades.<br>Resistencia a las Discontinuidades.   | Es relativamente fácil de utilizar. Permite la identificación y análisis de bloques críticos, utilizando teoría de bloques. Pueden combinarse con técnicas estadísticas.  | Requiere criterio de ingeniería<br>Útiles para el diseño preliminar. Se requiere criterio de ingeniería para determinar cuáles son las discontinuidades críticas. Evalúa las juntas. |
| Dinámica de caídos de roca                            | Geometría del talud, tamaño y forma de los bloques y coeficiente de restitución.  | Permite analizar la dinámica de los bloques y existen programas en dos y tres dimensiones.  | Existe muy poca experiencia de su uso en los países tropicales.  |
| Dinámica de flujos                                    | Relieve del terreno. Concentración de sedimentos, viscosidad y propiedades de la mezcla suelo-agua.                                       | Se puede predecir el comportamiento, velocidades, distancia de recorrido y sedimentación de los flujos.   | Se requiere calibrar los modelos para los materiales de cada región. Los resultados varían de acuerdo con el modelo utilizado.   |

Fuente: Gerscovich (2015,p.184).

### 2.2. 4.3 Concepto de Factor de seguridad (FS)

Se define como la fuerza total disponible para resistir el deslizamiento y la fuerza total que tiende a inducir el deslizamiento.

$$F.S = \frac{\sum \text{Resistencias disponible al cortante}}{\sum \text{Esfuerzo al cortante}}$$

En las superficies circulares donde existe un centro de giro y momentos resistentes actuantes.

$$F.S = \frac{\sum \text{Momento resistentes disponible}}{\sum \text{Momento actuante}}$$

El factor de seguridad (FS) es un índice que define la estabilidad o inestabilidad de un talud. Cuando el factor de seguridad (FS) es igual a 1, el talud se encuentra en un estado de fallo Inminente, un valor de 1.5 para el valor de seguridad con respecto a la resistencia es aceptable para el diseño de un talud estable. (Ministerio de Energía y Minas del Perú).

### 2.2.4.4 Método de Cálculo de Taludes por Dovelas

El método por dovela analiza una sección transversal en dos dimensiones, divide la zona deslizable en un número de dovelas o tajadas, analizando así la estabilidad de taludes, considerara la acción de presiones, la existencia de empujes, diferentes características y formas, es un método con resultados razonable, su uso es muy aplicado en el análisis de taludes y laderas

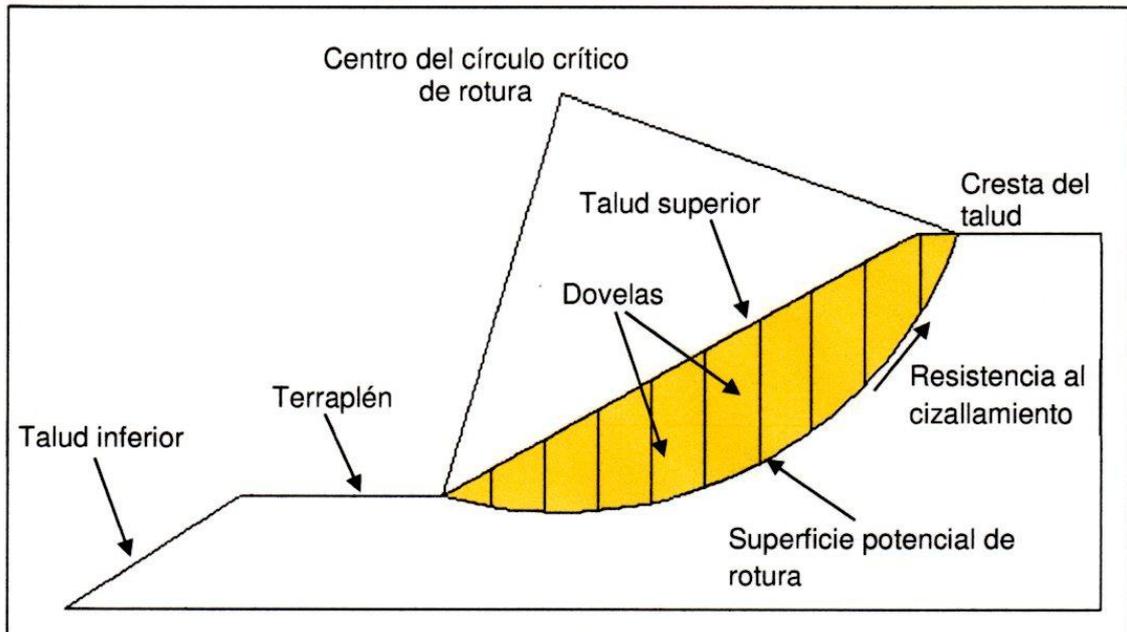


Figura 16 Sistema Típico de análisis con Dovelas o tajadas  
Fuente Suarez (2009, p.153)

#### 2.2.4.5 Método de Spencer

Suarez, J (2009) : el método de Spencer (1967) es un método que satisface totalmente el equilibrio tanto de momento como de esfuerzos , aplicado superficie circulares y no circulares, se basa en la suposición de que las fuerzas entre dovelas son paralelas una con las otras , tiene el mismo ángulo de inclinación.

La inclinación de estas fuerza es desconocida y se calcula como una de las incógnitas en la solución de las ecuaciones de equilibrio , plantea dos ecuaciones una de equilibrio de fuerza y otra de equilibrio de momentos, obteniéndose factores de seguridad (FS) y los ángulos de inclinación de las fuerzas entre dovelas , se calculan las demás fuerza sobre las dovelas individuales este método es aplicable a todo tipo de geometría de talud

y perfiles de suelo , menos complejo en el cálculo del factor de seguridad.

(p.156).

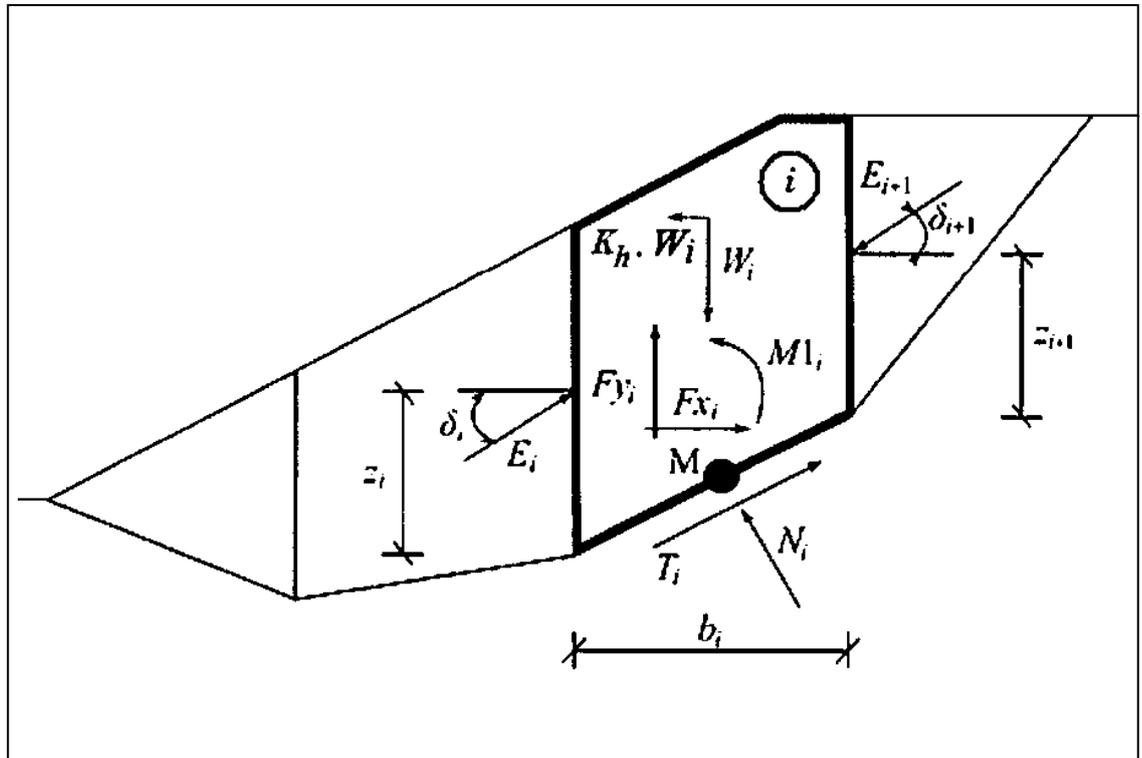


Figura 17 Método de Spencer. Paralelismo de las fuerzas entre dovelas  
Fuente: Suarez (2009, p.156)

### 2.2.5 Análisis de Estabilidad de Taludes Slide 6.1

El programa de cómputo utilizado en el análisis es el SLIDE 6.1 el cual tiene incorporado los métodos de equilibrio límite bidimensional. Para el análisis de estabilidad se ha empleado el método de Spencer, que emplea una formulación basada en la selección adecuada de una función para describir la variación de los ángulos de las fuerzas entre cada dovela a fin de conseguir el equilibrio completo en términos de fuerzas y momentos; por lo tanto, se espera que el modelamiento realizado brinde superficies de falla muy similares a los que podrían originarse en la zona de evaluación.

Estas superficies de falla tendrán asignado una valoración que corresponde a un factor de seguridad mínimo y que está directamente relacionado con la estabilidad física del dique principal.

### 2.2.5.1 Propiedades de los Materiales

Los parámetros de resistencia de los distintos estratos y basamento rocoso fueron asumidos de la investigación de campo (inspección geológica-geotécnica) y de laboratorio (clasificación, corte directo, etc.).

Anexo: Estudio de mecánica de suelo y Geotecnia.



Figura 18 Mostrando tipo de material (grava limoso) depositado encima del macizo rocoso, en estado seco, taludes promedio de 5m de altura, zona altamente riesgosa AAHH San Juan de Pariachi. Ate.

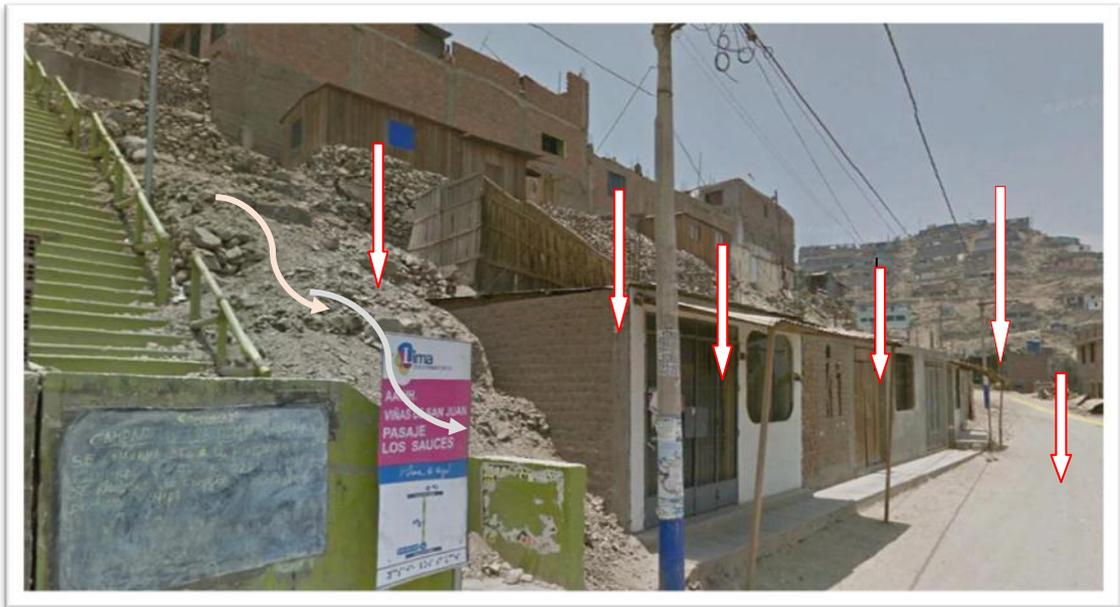


Figura 19 Mostrando tipo de material (grava limosa) depositado encima del macizo rocoso, en estado seco se pueden hacer cortes verticales. AAHH San Juan de Pariachi. Ate

En general la ladera donde han construido las viviendas está conformada por una capa superficial de suelo residual grava limosa, color pardo, seca, no plástica y medianamente densa, esta capa se encuentra entre 1,0 y 5,0 m de profundidad; debajo la capa superficial se encuentra roca muy fracturada y muy meteorizada, este estrato se encuentra entre 3,5 y 5,0 m de profundidad; subyaciendo se encuentra el macizo rocoso.

En la Tabla 13 se presenta un resumen de los parámetros de resistencia de los materiales utilizados en el cálculo del análisis de estabilidad de los taludes para cada alternativa de los depósitos de colas.

En la Tabla 14 se presenta los resultados obtenidos del análisis de estabilidad, en sus diferentes condiciones, aplicando el programa de computo SLIDE versión 6.1, con el método de Spencer.

### 2.2.5.2 Criterios de análisis

Se ha realizado el análisis de estabilidad global a la ladera, teniendo en consideración lo siguiente:

- Ladera sin cortes, con la finalidad de identificar los parámetros de resistencia que en condición con sismo está es estable.
- Ladera con cortes, sin considerar el peso de las viviendas
- Ladera con cortes, considerando que el suelo se sature por lluvias intensas.
- Ladera con cortes, considerando el peso de las viviendas

Para el análisis en condición sísmica (pseudo-estático) se ha considerado un coeficiente sísmico  $\alpha=0,25g$ , basado en que la zona de estudio tiene una sismicidad alta y considerando un periodo de exposición de 50 años para el cálculo de la aceleración máxima para diseño de muros de contención.

Como criterios de aceptación de estabilidad mínimos, se han considerado las recomendaciones emitidas por el Ministerio de Energía y Minas del Perú, el cual para el diseño de presas de relaves y depósitos de desmonte recomienda como mínimo para la condición estática un factor de seguridad  $FS = 1,5$  y para la condición pseudo-estático un  $FS = 1,1$

Tabla 13  
Resumen de los parámetros de resistencia

| ítem     | Estrato                 | Densidad saturada (g/cm <sup>3</sup> ) | Tipo de suelo | cohesión (kg/cm <sup>2</sup> ) | ángulo de fricción (°) | Observación   |
|----------|-------------------------|--|---------------|--------------------------------|------------------------|---|
| <b>1</b> | Suelo residual          | 2,00                                   | GM            | 0,20                           | 30,0                   |   |
|          | Suelo residual saturado | 2,20                                   | GM            | 0,05                           | 35,0                   |   |
|          | Roca fracturada         | 2,40                                   | GP            | 0,20                           | 35,0                   | para el análisis se considera como suelo                |
|          | Roca sana               | 2,60                                   | --            | --                             | --                     | para el análisis se considera como resistencia infinita |

Fuente: Propia

Tabla 14  
Resumen de resultados del análisis de estabilidad (estático y pseudoestático)

| ítem     | Descripción                               | Factor de Seguridad (FS) |                 | Observación   |
|----------|---|--------------------------|-----------------|---|
|          |   | Estático                 | Pseudo-estático |   |
| <b>1</b> | Ladera sin cortes                         | 1,775                    | 1,057           | estable en condición con sismo                                      |
| <b>2</b> | Ladera con cortes                         | 1,253                    | 0,970           | inestable en condición con sismo, se recomienda muros de contención |
| <b>3</b> | Ladera con cortes y suelo saturado        | 0,568                    | ----            | inestable, se recomienda muros de contención                        |
| <b>4</b> | Ladera con cortes y peso de las viviendas | 0,523                    | ----            | inestable, se recomienda muros de contención                        |

Fuente: Propia

La Tabla 13 Resumen de los parámetros de resistencia son las consideraciones que se han tomado para el análisis del estudio y la Tabla 14 Resumen de resultados del análisis de estabilidad (estático y pseudoestático) son los resultados obtenidos mostrando la realidad de la zona de estudio.

En el análisis de estabilidad se asumió diferentes condiciones de riesgo para identificar parámetros de resistencias, los detalles fueron los siguientes:

- Figura 20: Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta no presenta cortes.
- Figura 21: Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta no presenta cortes.
- Figura 22: Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta ya presenta los cortes realizados para la construcción de las viviendas.
- Figura 23: Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta presenta los cortes realizados para la construcción de las viviendas.
- Figura 24: Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta presenta los cortes y el suelo se sature por lluvias intensas.
- Figura 25 Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta presenta los cortes y el peso de las viviendas construidas.

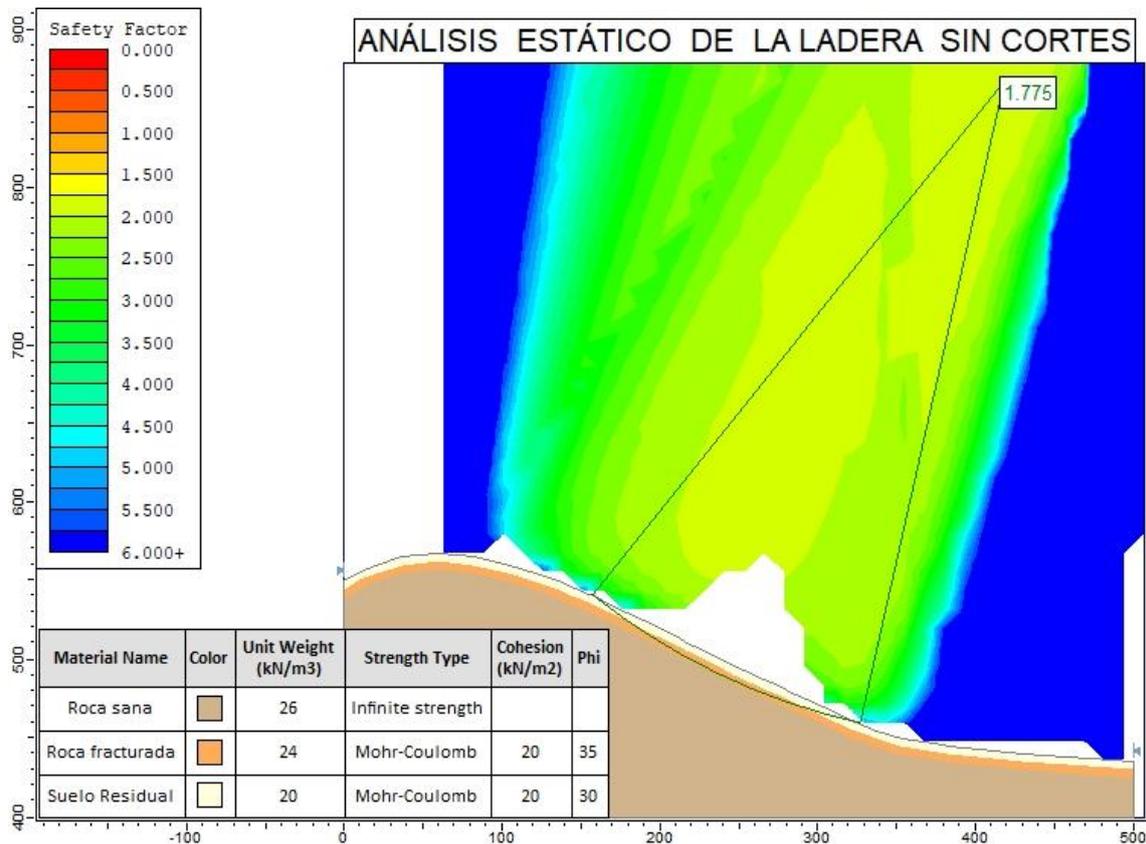
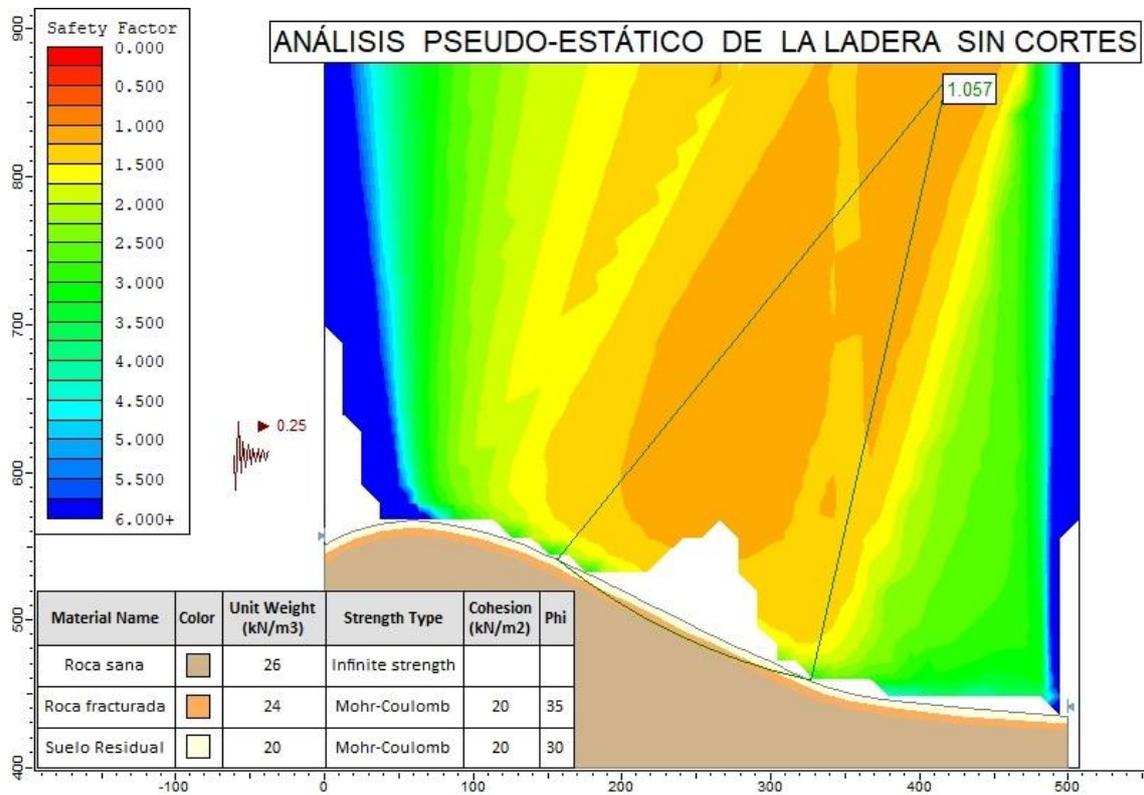


Figura 20 Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta no presenta cortes.

Fuente :Propia

| Condicion de ladera                                  | Factor de seguridad (FS) |
|--|--------------------------|
| Ladera condicion natural sin intervencion del hombre | <b>1.775</b>             |



*Figura 21: Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta No presenta corte .*

*Fuente :Propia*

| Condicion de ladera   | Factor de seguridad (FS) |
|---|--------------------------|
| Analisis Pseudo –Estático de la ladera sin cortes<br>a = 0.25 | <b>1.057</b>             |

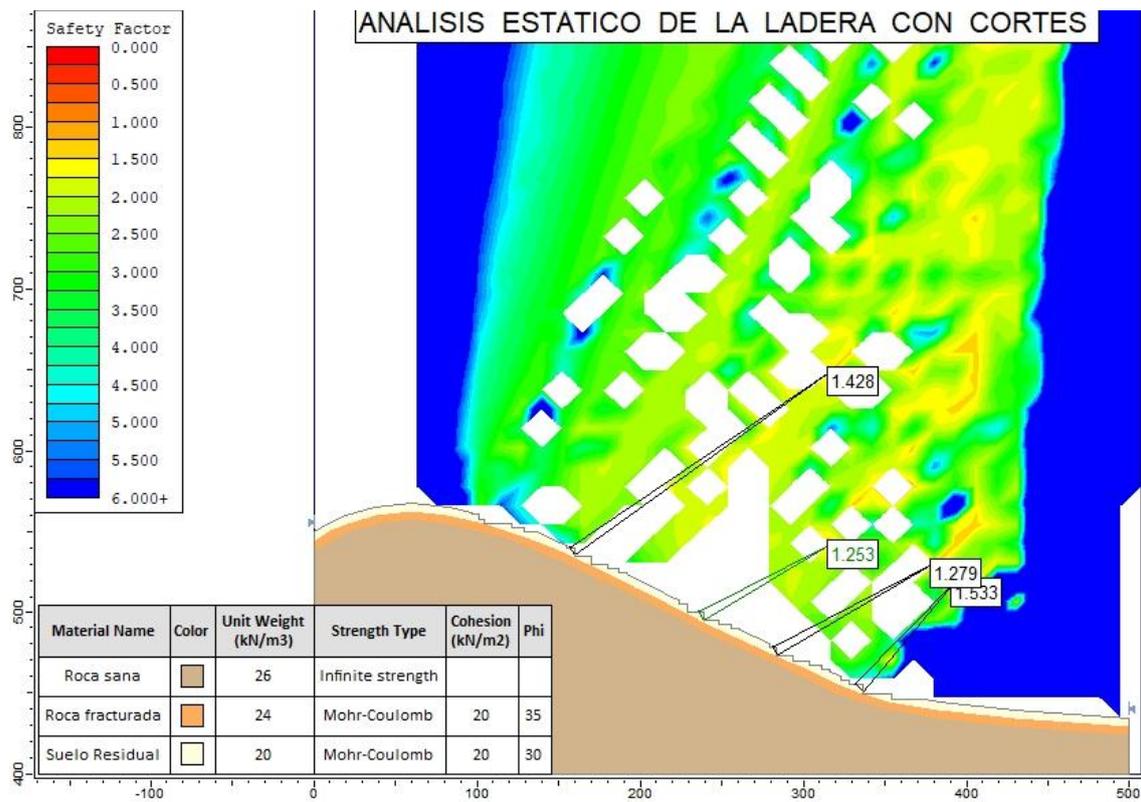


Figura 22 Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta ya presenta los cortes realizados para la construcción de las viviendas.

Fuente: Propia

| Condicion de ladera                       | Factor de seguridad (FS) |
|---|--------------------------|
| Analisis Estatico de la ladera con cortes | 1.533                    |
|   | 1.428                    |
|   | 1.279                    |
|   | <b>1.253</b>             |

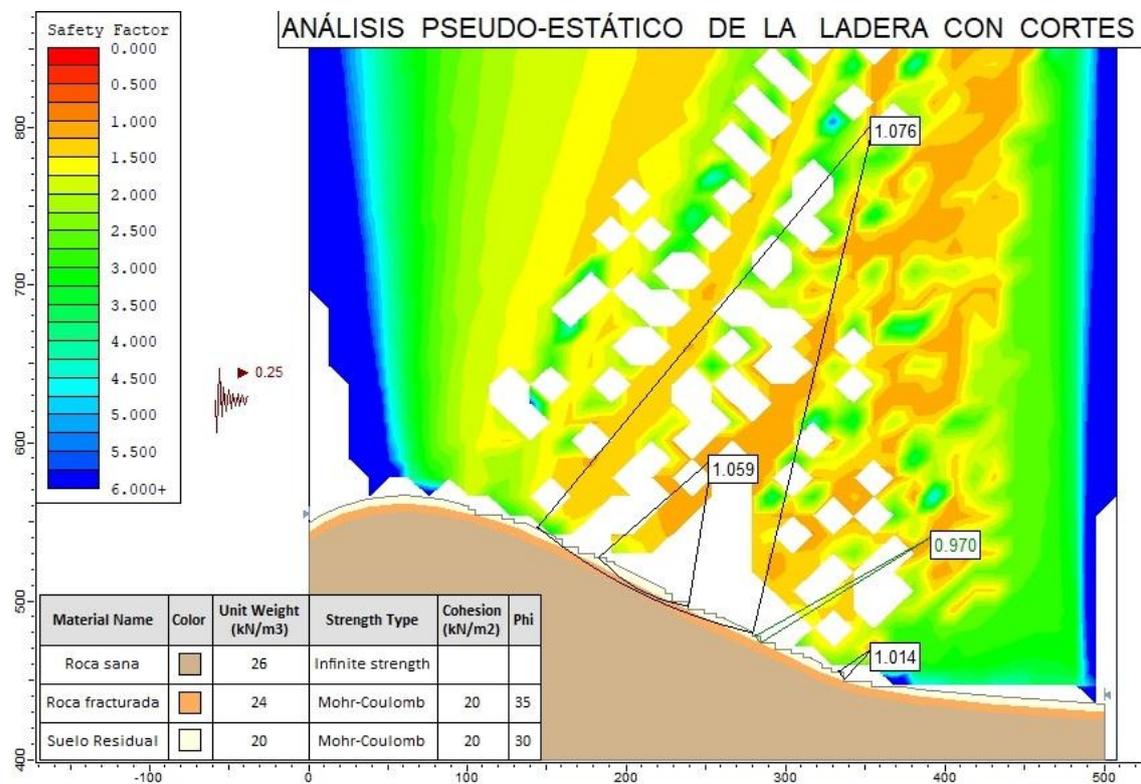


Figura 23 Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta presenta los cortes realizados para la construcción de las viviendas.

Fuente :Propia

| Condicion de ladera   | Factor de seguridad (FS) |
|---|--------------------------|
| Analisis Pseudo –Estatico<br>de la ladera con cortes<br>a= 0.25 | <b>1.076</b>             |
|   | <b>1.059</b>             |
|   | <b>1.014</b>             |
|   | <b>0.970</b>             |

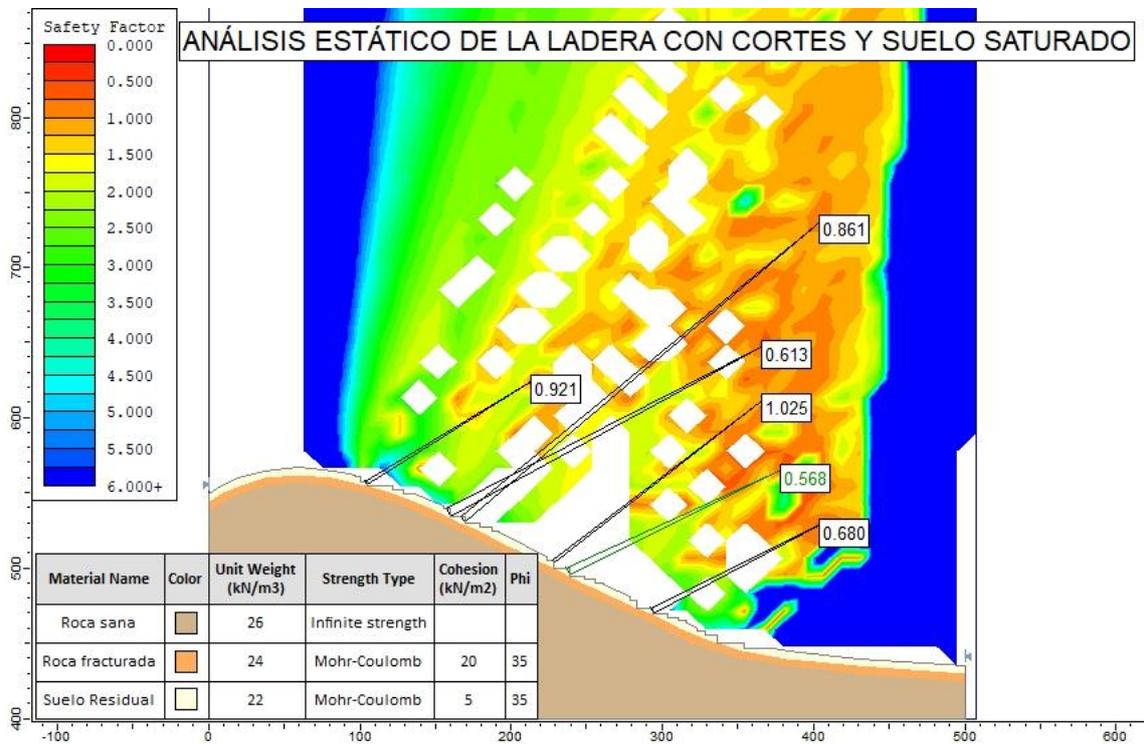


Figura 24 Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta presenta los cortes y el suelo se sature por lluvias intensas.

Fuente :Propia

| Condicion de ladera  | Factor de seguridad (FS) |
|--|--------------------------|
| Análisis estático de la ladera con cortes y suelo saturado | <b>1.025</b>             |
|  | <b>0.921</b>             |
|  | <b>0.861</b>             |
|  | <b>0.680</b>             |
|  | <b>0.613</b>             |
|  | <b>0.568</b>             |

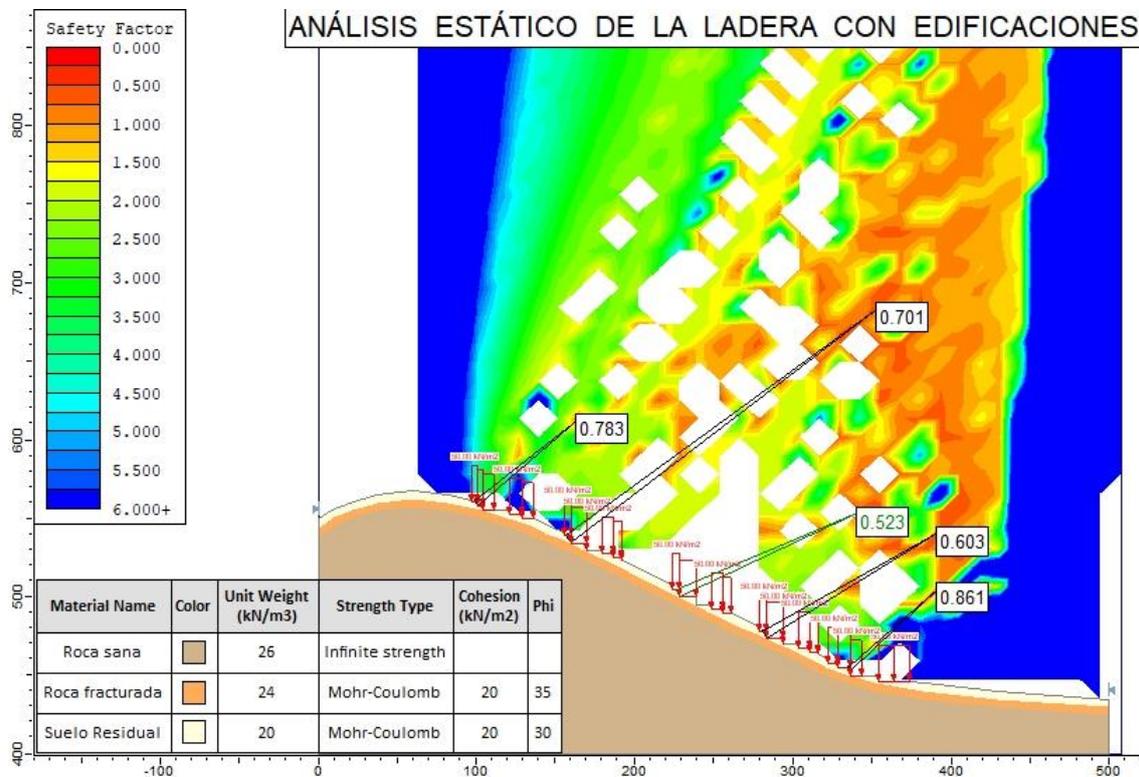


Figura 25 Mostrando el análisis de la ladera, en la condición que esta presenta los cortes y el peso de las viviendas construidas.

Fuente: Propia.

| Condicion de ladera                             | Factor de seguridad (FS) |
|---|--------------------------|
| Analisis Estatico de la ladera con esdificacion | <b>0.861</b>             |
|   | <b>0.783</b>             |
|   | <b>0.701</b>             |
|   | <b>0.603</b>             |
|   | <b>0.523</b>             |

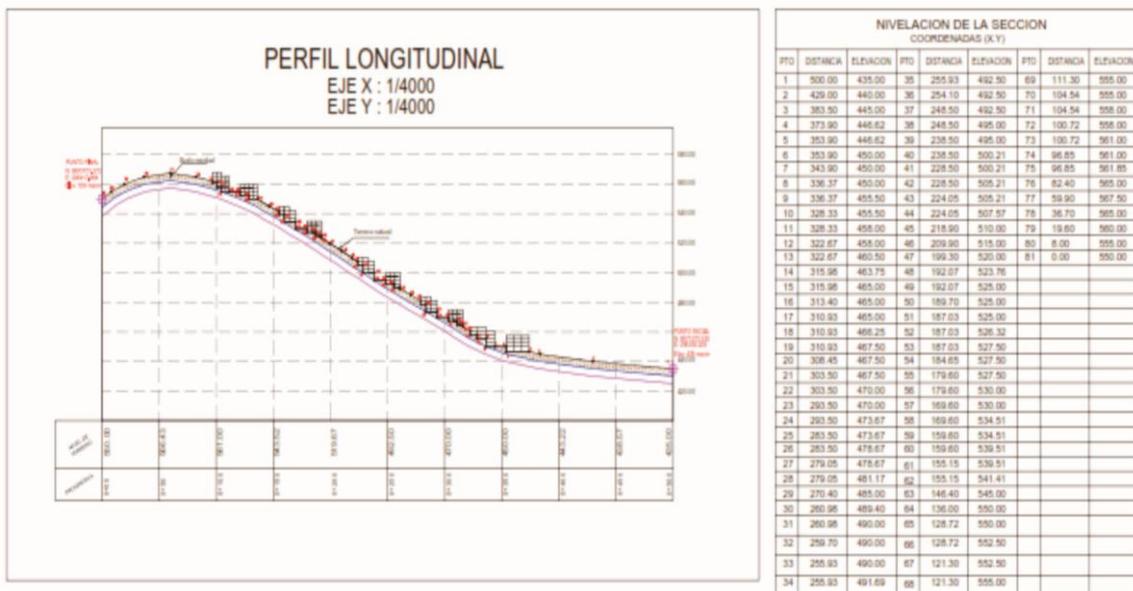
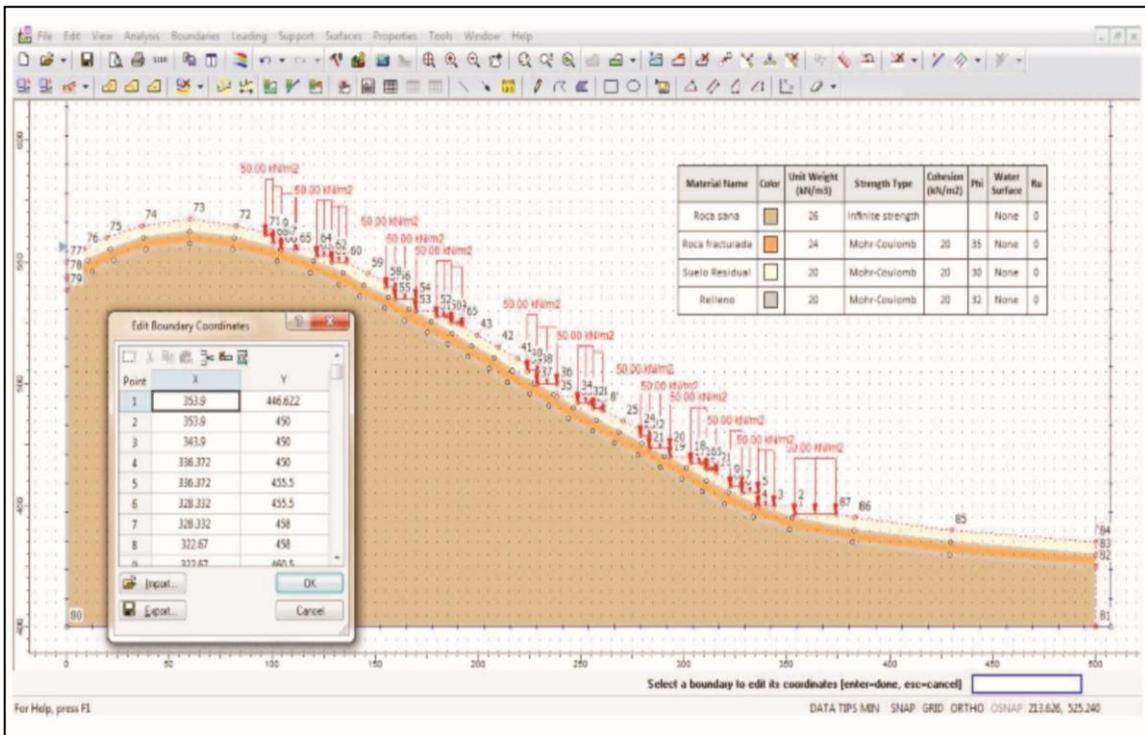


Figura 26 Mostrando Perfil longitudinal de la ladera y la data de información.  
Fuente : Propia .

### **2.2.5.3 Procesos Constructiva de Estabilización**

Los procesos Constructivos tienen como objetivo de mejorar la estabilidad de una ladera modificando ciertas condiciones de diseño, como su pendiente o formando banquetas que le den más estabilidad.

En los problemas de Inestabilidad es común que se combinen varios factores que dan origen a una situación crítica por lo que es muy importante hacer un reconocimiento muy minucioso de la zona así mismo contar con todos los estudios que se necesitan para estos casos , no todos los taludes son iguales al pesar que pueden estar ubicados en la misma zona , así mismo esto obliga a una combinación de procesos constructivos para atender el problema y evitar una condición de riesgo , la participación de la población es muy fundamental ya que ellos juegan un papel muy importante , que conozcan el riesgo en que viven , es una forma que ellos mantengan en buenas condiciones las laderas por el riesgo de perder sus casas, y el peor de los casos la vida.

En el AAHH San Juan de Pariachi se han organizado para mejorar sus instalaciones de agua potable, desagües, hacer trabajos comunitario de drenes para la lluvia y los pozos sépticos. Anexo (Matriz: Proceso Constructivo en las Laderas de los Cerros del Asentamiento Humano San Juan de Pariachi.Ate.).

Tabla 15 Métodos de estabilización en suelos

| Categoría   | Actuación   | Aplicación   | Limitaciones  |
|---|---|--|---|
| Evitar problemas  | Limpiar materiales de inestabilidad   | Realizar pequeñas Excavaciones cuando son suelos superficiales.  | Produce altos costos si se está realizando el proyecto o se ejecuta.  |
| Minimizar las fuerzas desestabilizadora                                 | Evaluar y reducir las pendientes<br><br>Diseñar drenes superficiales y subterráneas<br><br>Evitar peso de carga   | En el desarrollo del proyecto, implementarlo como medidas de seguridad<br><br>En taludes de altura muy considerables, reducir la presión hidrostática<br><br>En cualquier proceso de inestabilidad   | Se requiere mayores volúmenes de movimiento de tierra.<br><br>Se requiere movimiento de tierra y escombros para la disposición de los materiales de origen o material prestado..  |
| Incremento de los esfuerzos resistentes. aplicando las fuerzas externas | Contrafuertes o muros.<br><br>Instalación de anclajes.  | En deslizamiento existentes en combinación con otros métodos en lugares con limitación de espacio  | Puede presentar problemas por asentamiento de estructura y requiere un análisis y un tratamiento al problema,   |
| Incremento de la resistencia interna                                    | Construcciones de drenajes.<br><br>Proceso de muros de tierra bien compactados<br><br>Bioingeniería<br><br>Tratamiento químico<br><br>Electroósmosis<br>Tratamiento térmico | En deslizamiento con niveles freáticos por encima de la superficie de falla<br><br>En escarpes negativos donde se requiere reconstruir una superficie.<br><br>Reduciendo la presión de poros para incrementa la resistencia al corte del suelo | Materiales adecuados y personal capacitado para estos tipos de trabajo<br><br>Selección de Pilotes y anclaje adecuado que perduren largo plazo de mayor duración<br><br>Reducir costos en la ejecución y mantenimiento. |

Fuente: Holtz y Shustar. (1996)

| TABLA 16 PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS –ATE |                              |                         |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|------------------------------|-------------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Factores condicionantes<br>Y desordenantes                        | Características de la ladera | Morfología              | X                 | X | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Geología                |                   |   |   |   |   |   |   |   | X | x |   |   |   |   |   |   | X |   |   |   |  |
|   |                              | Suelos                  |                   |   |   |   | X | X | x | x | x | X | X |   |   |   |   |   |   | X | X | X |  |
|   |                              | Hidrología              |                   |   |   |   | X | X | x | x | x |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X |  |
|   |                              | Vegetación              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   | Características de la región | Lluvia                  |                   |   |   |   | X | X | x | x | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Terremotos              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X | X | X | X | X |   |   |   |   |  |
|   |                              | Erosión                 |                   |   |   |   | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X |   | X | X | X |  |
|   |                              | Actividad Humana        |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X |   | X | X | X |  |
|   | Análisis                     | Análisis de estabilidad | Superficie rotura | X | X | X | X | X | X | X | x | X | X | X | x | x | x | X | X |   |   |   |  |
| Factor de seguridad   |                              |                         |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Actividades   | Actividad a Ejecutar         |                         |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Abatimiento             |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Rectificación Geométrica     | Remoción                |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Terrazas                |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Elementos de drenaje         | Contrapesos             |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Zanjas                  |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Elementos de drenaje         | Drenes Horiz            |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Pozos                   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Refuerzo                     | Pantallas               |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Galerías                |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Muros de contención          | Pilotes                 |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Pantallas Ancladas      |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Muros de contención          | Gravedad                |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Cantiléver              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Muros de contención          | Contrafuerte            |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Tierra Armada           |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Protección superficial       | Celulares               |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Gaviones                |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Protección superficial       | Malla Metálica          |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Concreto Lanzado        |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Procesos Constructivos  | Protección superficial       | Goesintéticos           |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|   |                              | Vegetación              |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

Fuente: Propia

### 2.3 Definición de términos

En la investigación se han utilizado los siguientes términos:

#### **Cohesión.**

La cohesión es una medida de la cementación o adherencia entre las partículas de suelo. La cohesión en mecánica de suelos es utilizada para representar la resistencia al cortante producida por la cementación, mientras que en la física este término se utiliza para representar la tensión.

#### **Esfuerzo y resistencia de corte.**

Está referido a la modelación o representación matemática del fenómeno de falla al cortante en un deslizamiento se realiza utilizando las teorías de la resistencia de materiales. Las rocas y los suelos al fallar al corte se comportan de acuerdo a las teorías tradicionales de fricción y cohesión, según la ecuación generalizada de Coulomb, que requiere predefinir los parámetros, ángulo de fricción y cohesión, los cuales se consideran como propiedades intrínsecas del suelo.

#### **Factores de Vulnerabilidad.**

Los factores que la más afectan la vulnerabilidad de la propiedad son: El volumen del deslizamiento en relación al elemento de riesgo; la posición del elemento de riesgo, la magnitud del deslizamiento, y los desplazamientos relativos dentro del deslizamiento

**Identificación de Peligro**

La identificación de peligro, referida a los deslizamientos, requiere de una comprensión de los procesos del talud y la relación de esos procesos de geomorfología, geología, hidrogeología, clima y vegetación.

**Suelos residuales**

Suelo derivados por la meteorización y descomposición de la roca insitu.

**Estado de Meteorización**

Proceso de desintegración física y química, se analiza con el grado de meteorización.

**Deslizamiento**

Se denomina a la rotura y al desplazamiento del suelo situado debajo de un talud que origina un movimiento hacia abajo y hacia fuera de toda la masa que participa del mismo.

**Talud**

Cualquier superficie inclinada respecto de la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de la tierra.

**Estabilidad**

Se define a la seguridad de una masa de tierra contra la falla o movimiento.

### **Efecto Antrópico**

El hombre induce cambios del medio ambiente de un talud, las actividades humanas influye en los deslizamientos por ejemplo la construcción de un túnel.

### **Movimiento de Laderas**

Desplazamiento de masas de tierra o rocas que se encuentra en pendiente, como consecuencia de la fuerza de gravedad.

### **Erosión**

Desgaste de suelo y rocas que producen distintos procesos en la superficie del suelo, implica movimiento, transporte de material produce el fenómeno de meteorización

## **2.3 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

La estabilidad de taludes se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros –Ate.

### **2.4.2 Hipótesis Específicas**

- a) La estabilidad de taludes según el factor de seguridad (FS)  
Estable, se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.

- b) La estabilidad de taludes según el factor de seguridad (FS) Inestable, se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.
  
- c) La estabilidad de taludes según el factor de seguridad (FS) Falla Inminente, se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.

## 2.4 Operacionalización de Variables

### 2.4.1 Variable Independiente: Estabilidad de taludes

#### **Definición conceptual**

Se toma la definición del investigador, De Matteis, que la define como “estabilidad de taludes es la seguridad de conocer la inclinación apropiada de una masa de tierra, que se sostenga el tiempo necesario sin caerse, contra cualquier falla o movimiento”. (2003, p. 4).

Tabla 17 Dimensiones de la Variable Estabilidad de Taludes

| <i>Variable independiente</i> | <b>Dimensiones</b>        | <b>Escala</b> | <b>Factor de Seguridad (FS)</b> |
|-------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------------|
| <i>Estabilidad de Taludes</i> | Talud estable             | Cuantitativa  | (1) Estable, si $FS > 1$        |
|                               | Talud inestable           |               | (2) Inestable, si $FS < 1$      |
|                               | Riesgo de Falla Inminente |               | (3) Falla, si $FS = 1$          |

Fuente: Propia

#### 2.4.2 Variable Dependiente: Calidad de Procesos Constructivos

##### **Definición conceptual**

Se toma la definición de los investigadores Meneses & Ramírez, que definen,

“(...) la Calidad de los Procesos Constructivos es una secuencia constructiva, de las especificaciones generales del proyecto, la cual debe tener como referencias la ejecución de las plataformas sucesivas, cuyo contenido son el planteo y los trabajos de estabilización, de acuerdo a los niveles, a la perforación, a la inyección, la posterior colocación y tensado de anclajes (2007, p. 28).

Tabla 18 Dimensiones de la Variable Dependiente: Calidad de Procesos Constructivos

| <b>Variable Dependiente</b>             | <b>Dimensiones</b>       | <b>Escala</b> | <b>Alternativa de respuesta</b>               |
|---|--------------------------|---------------|---|
| Calidad de<br>Procesos<br>Constructivos | Diseño organizacional    | Ordinal       | (1) Ladera sin Cortes                         |
|   | Criterios de oportunidad |               | (2) Ladera con Cortes                         |
|   | Criterios de suficiencia |               | (3) Ladera con Cortes y Suelo Saturado        |
|   |                          |               | (4) Ladera con Cortes y piso de las viviendas |

Fuente: Propia.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Método de Investigación**

Los principales métodos que se utilizaron la investigación fueron:

Inductivo - deductivo, análisis sintético, estadístico, entre otros.

#### **3.2 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación por su naturaleza es aplicada , porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, lo que le interesa al investigador, sobre la calidad del proceso constructivo para la estabilidad de taludes y será interpretada de acuerdo a los coeficientes factores de seguridad (FS), cuando FS Estable, FS Inestable y FS Falla Inminente de Taludes.

#### **3.3 Nivel de investigación**

El nivel de investigación es Explicativo correlacional porque tiene como finalidad establecer el grado de relación entre dos o más variables, se caracteriza porque primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadística se estima la correlación. , utilizando la modelación matemática, la cual depende del objetivo de medir la estabilidad de los taludes, para determinar la calidad de sus obras de construcción.

Del análisis y de los resultados que se han obtenido son los siguientes:

- Se determinó las condiciones de estabilidad del talud (si es estable o inestable y el margen de estabilidad).
- Se evaluaron los resultados primarios, para determinar los mecanismos potenciales de falla (analizar cómo ocurre la falla).
- Se determinó la sensibilidad o susceptibilidad de los taludes a diferentes mecanismos de activación (Efecto de las lluvias, sismos, etc.).
- Se comparó la efectividad de las diferentes opciones de remediación o estabilización y su efecto sobre la estabilidad del talud.
- Diseñar los taludes óptimos en término de seguridad, confiabilidad y economía.

### **3.4 Diseño de investigación.**

El Diseño de investigación es No Experimental, y longitudinal pues se busca y organiza sistemáticamente, las reacciones de la población de Ate, con respecto a la calidad de los procesos constructivos en la estabilidad de taludes, con el fin de provocar un cambio en enfoques y prácticas.

### **3.5 Población y muestra**

#### **3.5.1 Población**

Para efecto de esta investigación la población de estudio será los 800 familias que habitan en el Distrito de Ate

#### **3.5.2 Muestra**

El tamaño de muestra se ha obtenido por medio de un muestreo aleatorio simple considerándose los siguientes parámetros con un nivel

de confianza de 95%, con un valor de  $Z=1.96$  y un error del 4%, muestra aleatoria simple para esta investigación ,definida en la formula siguiente :

$$n = \frac{z^2 p q N}{s^2(N-1) + z^2 p q}$$

$s^2$  = Varianza

p = probabilidad del éxito: 0.95

q = probabilidad del no éxito: 0.05

N = 800 familia (Datos de la Municipalidad Ate.

$$n = \frac{(1,96) (1,96) (0,95) (0,05) (800)}{(2,24) (800-1) + (1,96) (1,96) (0,95) (0,05)}$$

n = 50 familia.

Para el presente estudio el tamaño de muestra es de 50 familias.

### 3.6 Técnica e instrumentos de recolección de datos.

Se utilizó la técnica de la entrevista como instrumento de la recolección de los datos primarios

### 3.7 Procesamiento de la información.

El procesamiento de la información se realizó con el software SPSS, en su versión 23, elaborándose tablas de frecuencias, figuras y el alfa de cronbach.

### 3.8 Técnica y análisis de datos

La contrastación de las Hipótesis se ejecutó mediante la utilización del criterio del Valor p (Sánchez & Pongo, 2014, p. 16), el que requiere de las siguientes interpretaciones:

Se considera el valor de la probabilidad (valor p), para las siguientes decisiones

- a. Si Valor  $p \geq 0.05$ , se acepta la Hipótesis Nula ( $H_0$ ).
- b. Pero si Valor  $p < 0.05$ , se acepta Hipótesis de Investigación ó Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ).

### 3.9 Confiabilidad

Para Mejía,

“la confiabilidad es la seguridad, exactitud, precisión o consistencia que debe poseer una prueba, que al ser aplicada en reiteradas ocasiones a los mismos sujetos, y en idénticas, condiciones se obtienen iguales resultados” (2008, p. 138).

Mejía, citando a (Cronbach, 1951),

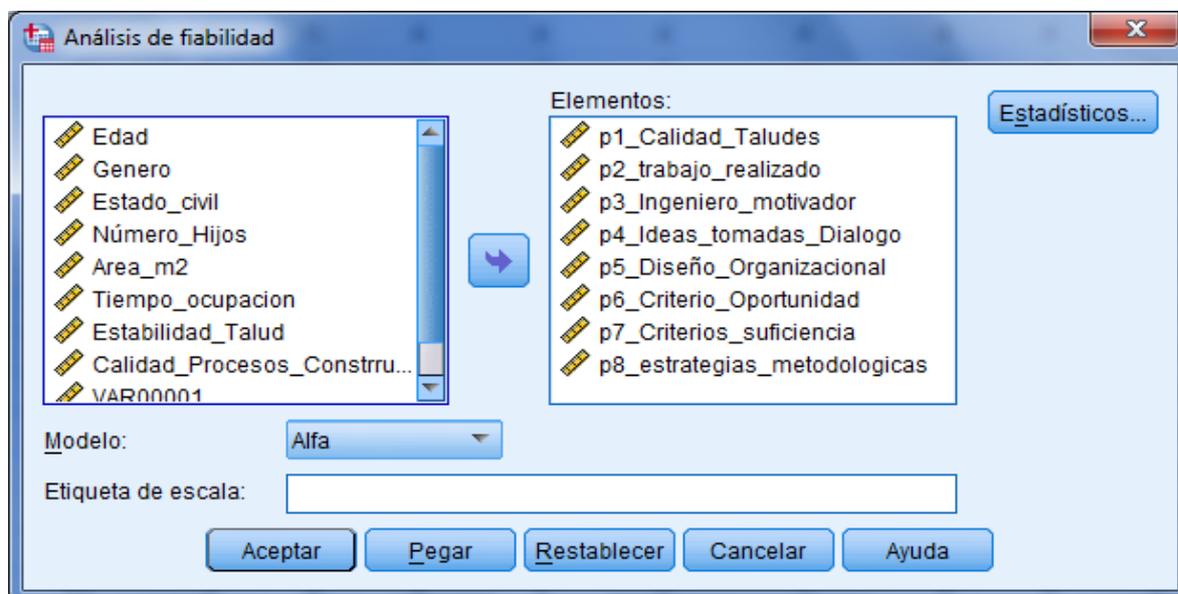
“define a la Tabla del Alfa de Cronbach estandarizado, como la media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala, y que permite interpretar el valor hallado” (2008, p. 139).

**Tabla19 Alfa de Cronbach**

| <i>Escala</i> | <i>Interpretación</i>   |
|---------------|-------------------------|
| 0.0 – 0.20    | Confiabilidad muy baja  |
| 0.21 – 0.40   | Baja Confiabilidad      |
| 0.41 – 0.60   | Confiable               |
| 0.61 – 0.80   | Muy Confiable           |
| 0.81 – 1.00   | Excelente Confiabilidad |

Fuente: Mejía (2008, p. 139)

El cálculo de la confiabilidad, se realizó utilizando el software, SPSS 23, dentro del entorno Windows, cuyo ingreso de datos, se muestra en la siguiente ventana.



Fuente: Encuesta a población del AAHH ubicado en Laderas de los Cerros- Ate.

La confiabilidad del instrumento, según el Alfa de Cronbach estandarizados, es de 0.811, con un Nivel de Excelente Confiabilidad.

**Estadísticas de fiabilidad**

| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
|------------------|---|----------------|
| ,811             | ,838  | 8              |
|                  |   |                |
|                  |   |                |

Fuente: Encuesta a población del AAHH ubicado en Laderas de los Cerros- Ate.

| <b>Estadísticas de total de elemento</b> |  |   |  |                                  |   |
|--|--|---|--|----------------------------------|---|
|  | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Correlación múltiple al cuadrado | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
| p1_Calidad_Taludes                       | 32,1102  | 41,190  | -,208                                    | .                                | ,845  |
| p2_trabajo_realizado                     | 31,0085  | 30,944  | ,611                                     | .                                | ,781  |
| p3_Ingeniero_motivador                   | 31,4831  | 33,827  | ,414                                     | .                                | ,802  |
| p4_Ideas_tomadas_Dialogo                 | 31,2797  | 34,037  | ,391                                     | .                                | ,804  |
| p5_Diseño_Organizacional                 | 31,7712  | 33,787  | ,359                                     | .                                | ,809  |
| p6_Criterio_Oportunidad                  | 31,6525  | 35,080  | ,288                                     | .                                | ,814  |
| p7_Criterios_suficiencia                 | 31,5339  | 31,620  | ,551                                     | .                                | ,788  |
| p8_estrategias_metodologicas             | 31,0424  | 32,718  | ,497                                     | .                                | ,793  |

Fuente: Encuesta a población del AAHH ubicado en Laderas de los Cerros- Ate.

**CAPITULO IV**  
**PRESENTACION DE RESULTADOS.**

**4.1 Estadística descriptiva**

1. Pobladores según Edad

El 66% de la población encuestada, se hallan entre las edades de 44-66 años de edad. Los resultados se muestran mediante el histograma.

Tabla 20 Pobladores encuestados según su edad

|        |       | <b>Edad</b> |            |                   |                      |
|--------|-------|-------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |       | Frecuencia  | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | 28    | 2           | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|        | 31    | 1           | 2,0        | 2,0               | 6,0                  |
|        | 35    | 1           | 2,0        | 2,0               | 8,0                  |
|        | 37    | 2           | 4,0        | 4,0               | 12,0                 |
|        | 38    | 1           | 2,0        | 2,0               | 14,0                 |
|        | 40    | 2           | 4,0        | 4,0               | 18,0                 |
|        | 42    | 2           | 4,0        | 4,0               | 22,0                 |
|        | 44    | 3           | 6,0        | 6,0               | 28,0                 |
|        | 45    | 3           | 6,0        | 6,0               | 34,0                 |
|        | 46    | 3           | 6,0        | 6,0               | 40,0                 |
|        | 48    | 2           | 4,0        | 4,0               | 44,0                 |
|        | 49    | 2           | 4,0        | 4,0               | 48,0                 |
|        | 50    | 4           | 8,0        | 8,0               | 56,0                 |
|        | 51    | 2           | 4,0        | 4,0               | 60,0                 |
|        | 52    | 2           | 4,0        | 4,0               | 64,0                 |
|        | 53    | 1           | 2,0        | 2,0               | 66,0                 |
|        | 54    | 2           | 4,0        | 4,0               | 70,0                 |
|        | 55    | 1           | 2,0        | 2,0               | 72,0                 |
|        | 56    | 2           | 4,0        | 4,0               | 76,0                 |
|        | 57    | 2           | 4,0        | 4,0               | 80,0                 |
|        | 60    | 2           | 4,0        | 4,0               | 84,0                 |
|        | 62    | 1           | 2,0        | 2,0               | 86,0                 |
|        | 64    | 1           | 2,0        | 2,0               | 88,0                 |
|        | 65    | 1           | 2,0        | 2,0               | 90,0                 |
|        | 66    | 1           | 2,0        | 2,0               | 92,0                 |
|        | 69    | 1           | 2,0        | 2,0               | 94,0                 |
|        | 70    | 1           | 2,0        | 2,0               | 96,0                 |
|        | 71    | 1           | 2,0        | 2,0               | 98,0                 |
|        | 78    | 1           | 2,0        | 2,0               | 100,0                |
|        | Total | 50          | 100,0      | 100,0             |                      |

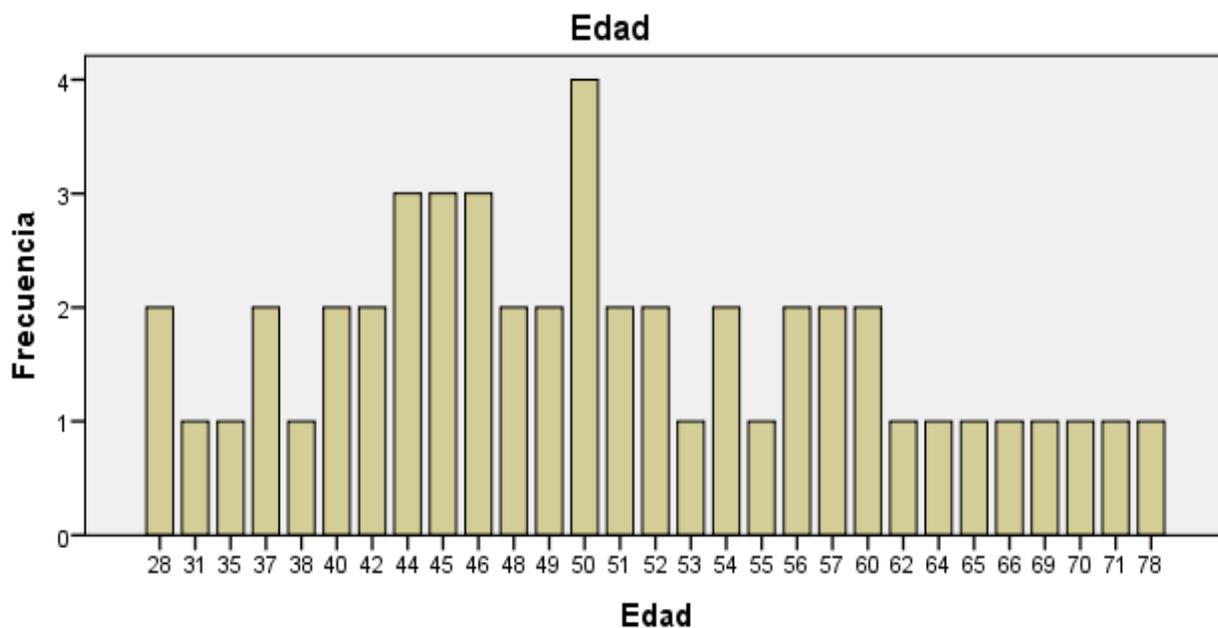


Figura 27 Diagrama de barra de la frecuencia con la población encuestada

1. Población por Género

Tabla 21 Población por genero

|        |           | Genero     |            |                   |                      |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Femenino  | 21         | 42,0       | 42,0              | 42,0                 |
|        | Masculino | 29         | 58,0       | 58,0              | 100,0                |
|        | Total     | 50         | 100,0      | 100,0             |                      |

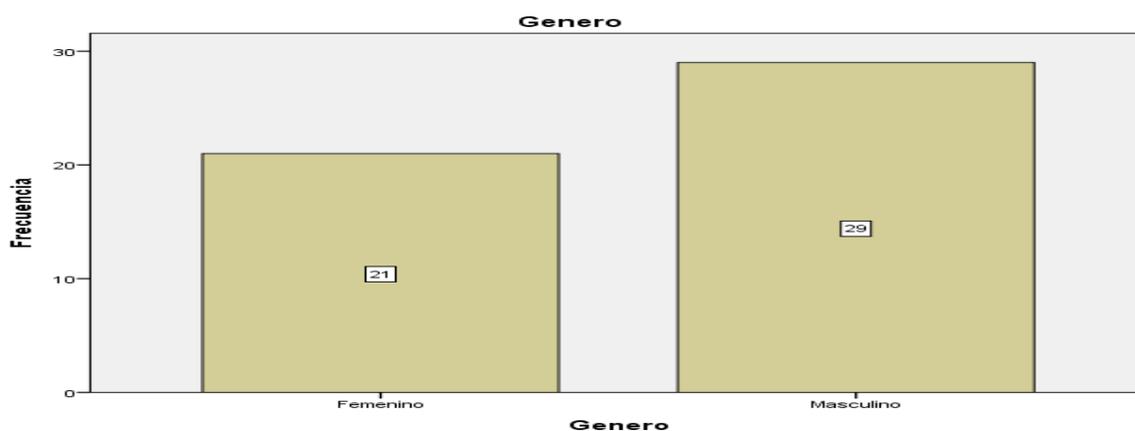


Figura 19 Diagrama de barra de frecuencia y genero

En los cerros de Ate, el 42% son del género Femenino, y el 58%, del género masculino.

### 3. Estado Civil

Tabla 22 Estado civil de la población encuestada

|        |            | Estado civil |            |                   |                      |
|--------|------------|--------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |            | Frecuencia   | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Soltero    | 17           | 34,0       | 34,0              | 34,0                 |
|        | Casado     | 23           | 46,0       | 46,0              | 80,0                 |
|        | Viudo      | 3            | 6,0        | 6,0               | 86,0                 |
|        | Divorciado | 7            | 14,0       | 14,0              | 100,0                |
|        | Total      | 50           | 100,0      | 100,0             |                      |

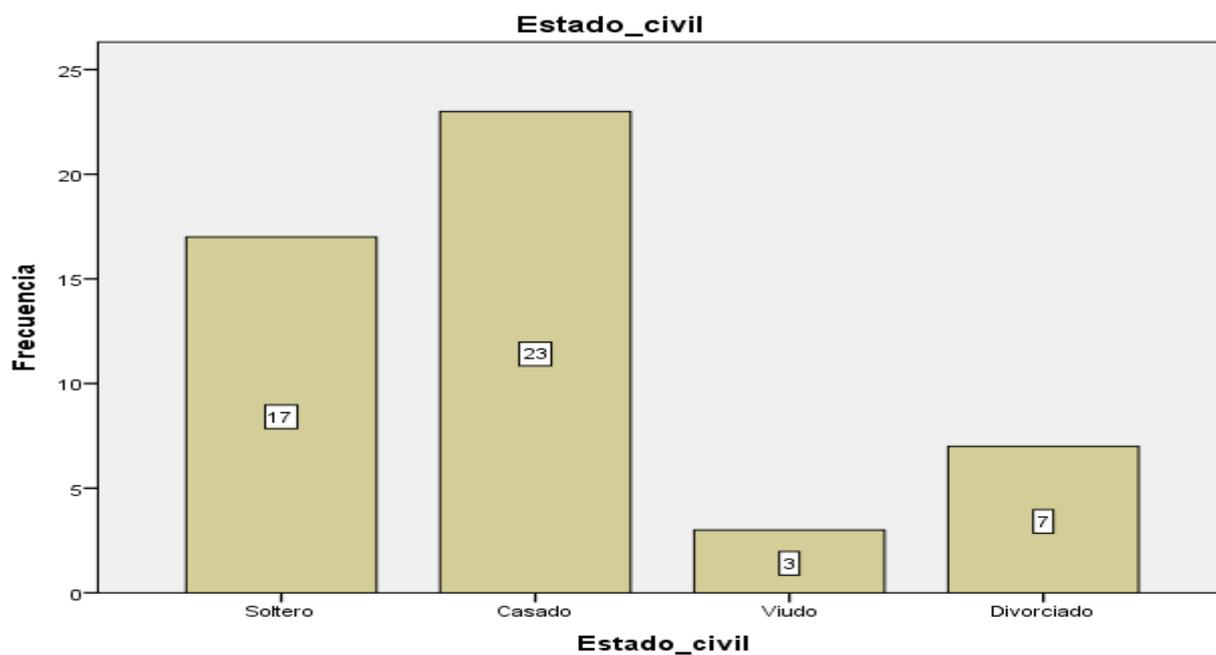


Figura 28 Diagrama de barra de la frecuencia y el estado civil de la población.

En los cerros de Ate, el 23 % son casados, un 17% solteros, el 7%, divorciados, y un 3%, son viudos.

| 2. Número de Hijos                   |       |            |            |                   |                      |
|--------------------------------------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Tabla 23 Número de hijos por familia |       |            |            |                   |                      |
| Número de Hijos                      |       |            |            |                   |                      |
|                                      |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                               | 1     | 2          | 4,0        | 4,0               | 4,0                  |
|                                      | 2     | 6          | 12,0       | 12,0              | 16,0                 |
|                                      | 3     | 17         | 34,0       | 34,0              | 50,0                 |
|                                      | 4     | 18         | 36,0       | 36,0              | 86,0                 |
|                                      | 5     | 6          | 12,0       | 12,0              | 98,0                 |
|                                      | 6     | 1          | 2,0        | 2,0               | 100,0                |
|                                      | Total | 50         | 100,0      | 100,0             |                      |

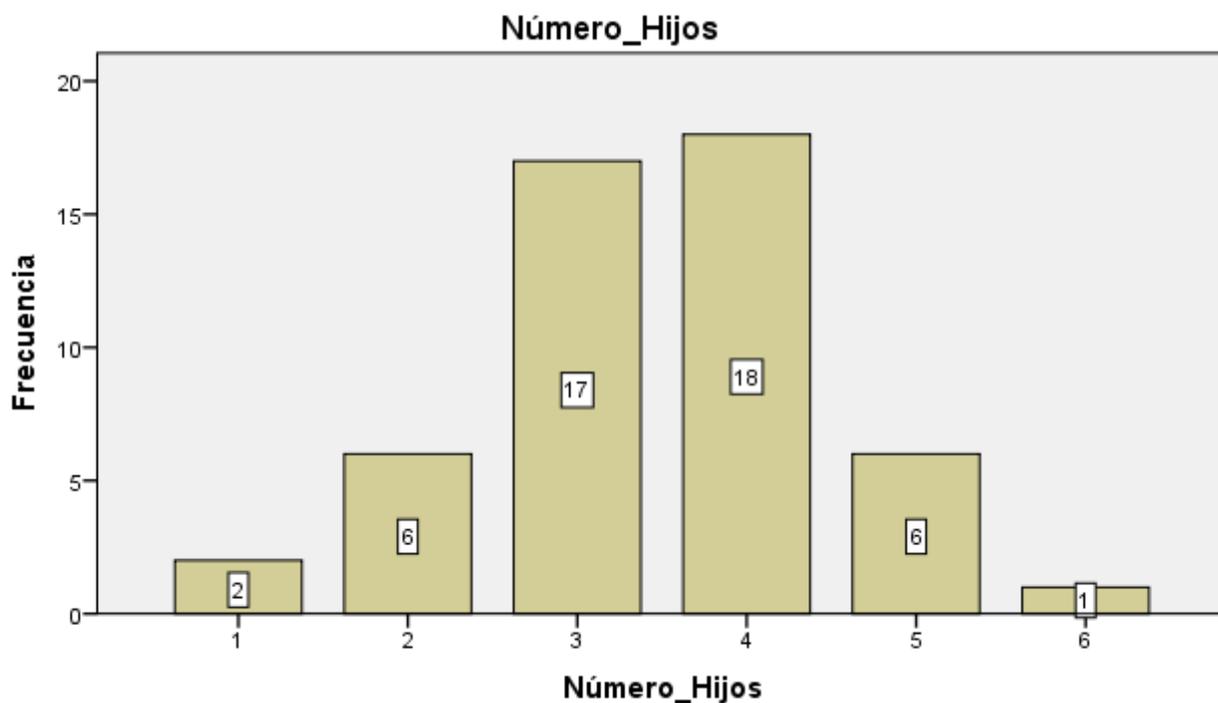


Figura 29 Diagrama de barra de la frecuencia y número de hijos

Con relación al número de hijos por familia, 18 familias tienen 4 hijos; 17 familias, 3 hijos; 6 familias, 5 hijos; 6 familias, 2 hijos; 2 familias, 1 hijo, y una familia, 6 hijos.

### 3. Área de la vivienda.

Tabla 24 Área de vivienda de la población encuestada

|        |       | Area_m2    |            |                   |                      |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | 55    | 7          | 14,0       | 14,0              | 14,0                 |
|        | 60    | 11         | 22,0       | 22,0              | 36,0                 |
|        | 70    | 6          | 12,0       | 12,0              | 48,0                 |
|        | 75    | 9          | 18,0       | 18,0              | 66,0                 |
|        | 80    | 8          | 16,0       | 16,0              | 82,0                 |
|        | 85    | 4          | 8,0        | 8,0               | 90,0                 |
|        | 90    | 3          | 6,0        | 6,0               | 96,0                 |
|        | 110   | 2          | 4,0        | 4,0               | 100,0                |
|        | Total | 50         | 100,0      | 100,0             |                      |

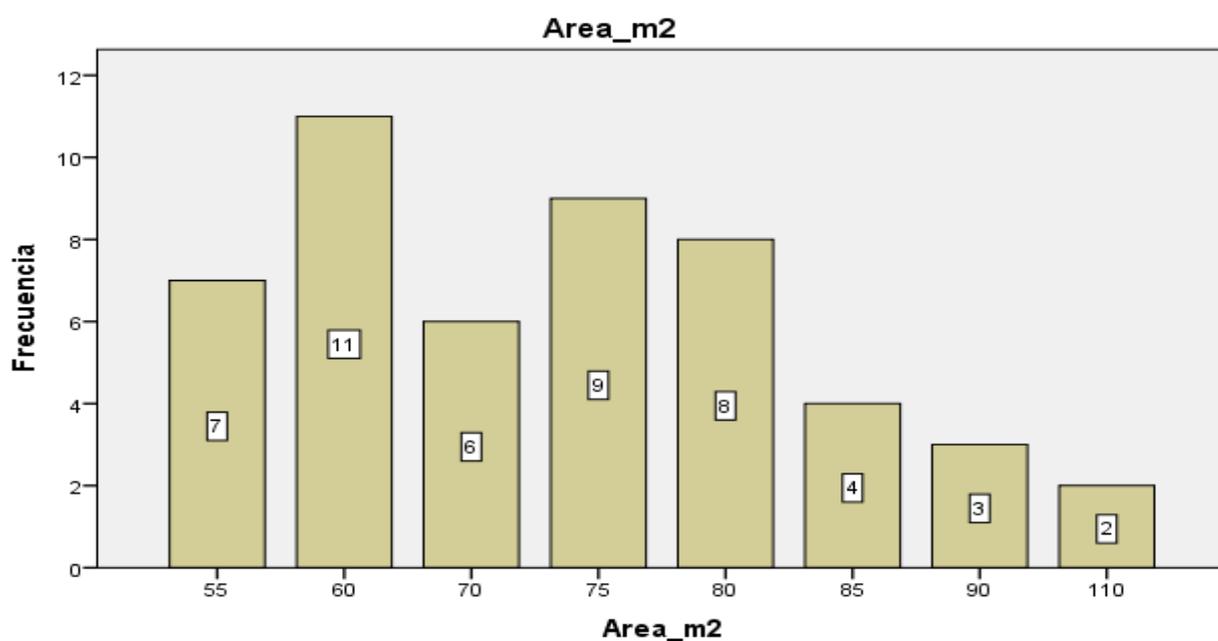


Figura 30 Diagrama de frecuencia con área de Vivienda por familia

Con relación al Área de la vivienda, 11 familias viven en áreas de 60 m<sup>2</sup>; 9 familias viven en áreas de 75 m<sup>2</sup>; 15 familias entre 55 y 80 m<sup>2</sup>. Cuatro familias viven en áreas de 85 m<sup>2</sup>, tres familias en áreas de 90 m<sup>2</sup>, y dos familias, en áreas de 110 de m<sup>2</sup>.

#### 4. Tiempo de residencia

Tabla 25 Tiempo de residencia

| Tiempo residencia |       |            |            |                      |                         |
|-------------------|-------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
|                   |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
| Válido            | 9     | 1          | 2,0        | 2,0                  | 2,0                     |
|                   | 11    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 4,0                     |
|                   | 12    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 6,0                     |
|                   | 13    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 8,0                     |
|                   | 14    | 2          | 4,0        | 4,0                  | 12,0                    |
|                   | 18    | 2          | 4,0        | 4,0                  | 16,0                    |
|                   | 20    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 18,0                    |
|                   | 24    | 2          | 4,0        | 4,0                  | 22,0                    |
|                   | 25    | 6          | 12,0       | 12,0                 | 34,0                    |
|                   | 30    | 7          | 14,0       | 14,0                 | 48,0                    |
|                   | 31    | 3          | 6,0        | 6,0                  | 54,0                    |
|                   | 32    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 56,0                    |
|                   | 33    | 2          | 4,0        | 4,0                  | 60,0                    |
|                   | 35    | 5          | 10,0       | 10,0                 | 70,0                    |
|                   | 36    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 72,0                    |
|                   | 38    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 74,0                    |
|                   | 40    | 7          | 14,0       | 14,0                 | 88,0                    |
|                   | 41    | 2          | 4,0        | 4,0                  | 92,0                    |
|                   | 48    | 2          | 4,0        | 4,0                  | 96,0                    |
|                   | 51    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 98,0                    |
|                   | 60    | 1          | 2,0        | 2,0                  | 100,0                   |
|                   | Total | 50         | 100,0      | 100,0                |                         |

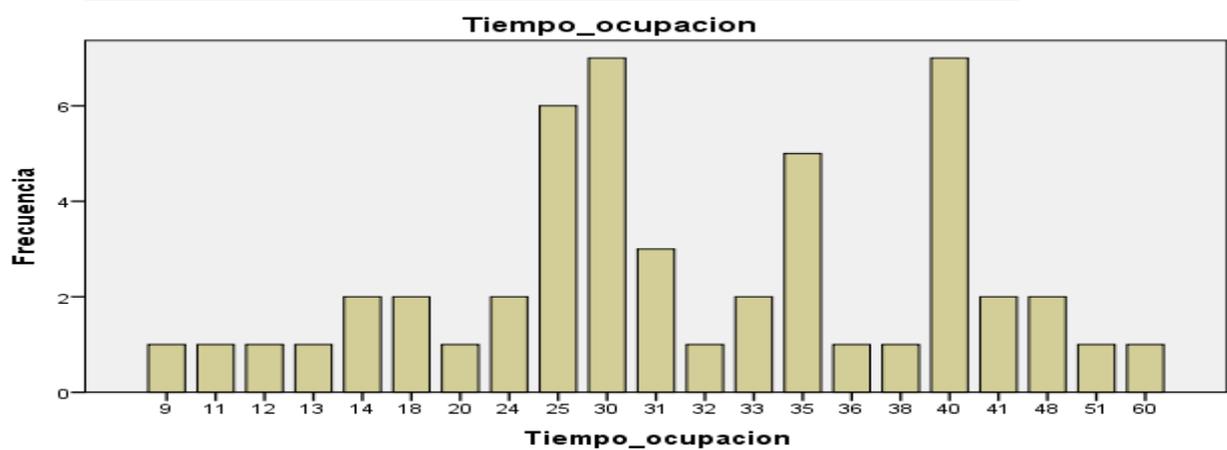


Figura 31 Diagrama de frecuencia con área de vivienda por familia

Con relación al tiempo de residencia, trece familias viven entre 25 y 30 años; cinco familias, 35 años, y siete familias 41 años.

|        |                 | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Talud estable   | 10         | 20,0       | 20,0              | 20,0                 |
|        | Talud inestable | 16         | 32,0       | 32,0              | 52,0                 |
|        | Riesgo de Falla | 24         | 48,0       | 48,0              | 100,0                |
|        | Total           | 50         | 100,0      | 100,0             |                      |

7 A la consulta, sobre si es de su conocimiento, si vive en un talud estable, se respondió.

Tabla 26 Calidad de taludes

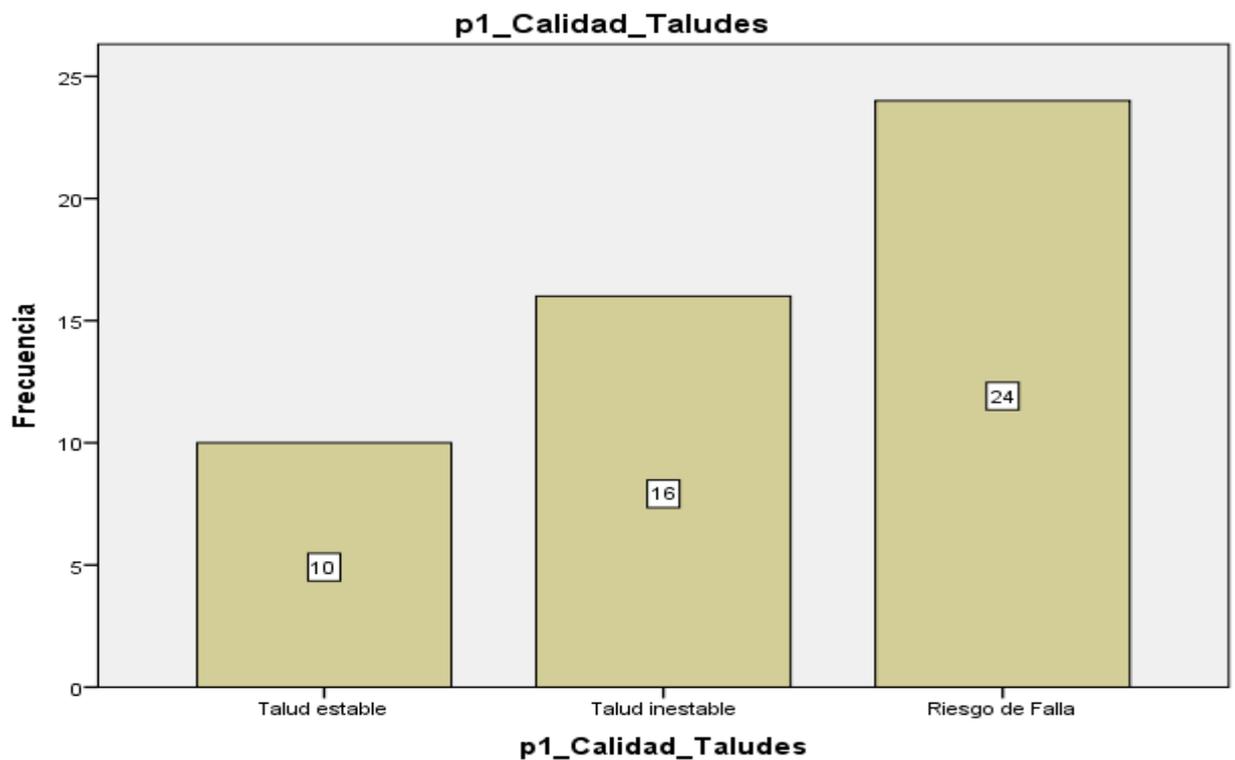


Figura 32 Diagrama de frecuencia y calidad de Taludes

Un 20% de las familias entrevistadas (10), consideran vivir en un talud estable; un 32% (16), consideran vivir en un talud inestable; y un 48% (24), consideran vivir en un lugar con riesgo de fallas.

7. A la consulta, como el ingeniero encargado del proceso constructivo, ha realizado el trabajo constructivo, respondieron.

Tabla 27 Trabajo realizado

|        |           | p2_trabajo_realizado |            |                   |                      |
|--------|-----------|----------------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |           | Frecuencia           | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Mal       | 5                    | 10,0       | 10,0              | 10,0                 |
|        | Regular   | 5                    | 10,0       | 10,0              | 20,0                 |
|        | Bien      | 14                   | 28,0       | 28,0              | 48,0                 |
|        | Muy Bien  | 19                   | 38,0       | 38,0              | 86,0                 |
|        | Excelente | 7                    | 14,0       | 14,0              | 100,0                |
|        | Total     | 50                   | 100,0      | 100,0             |                      |

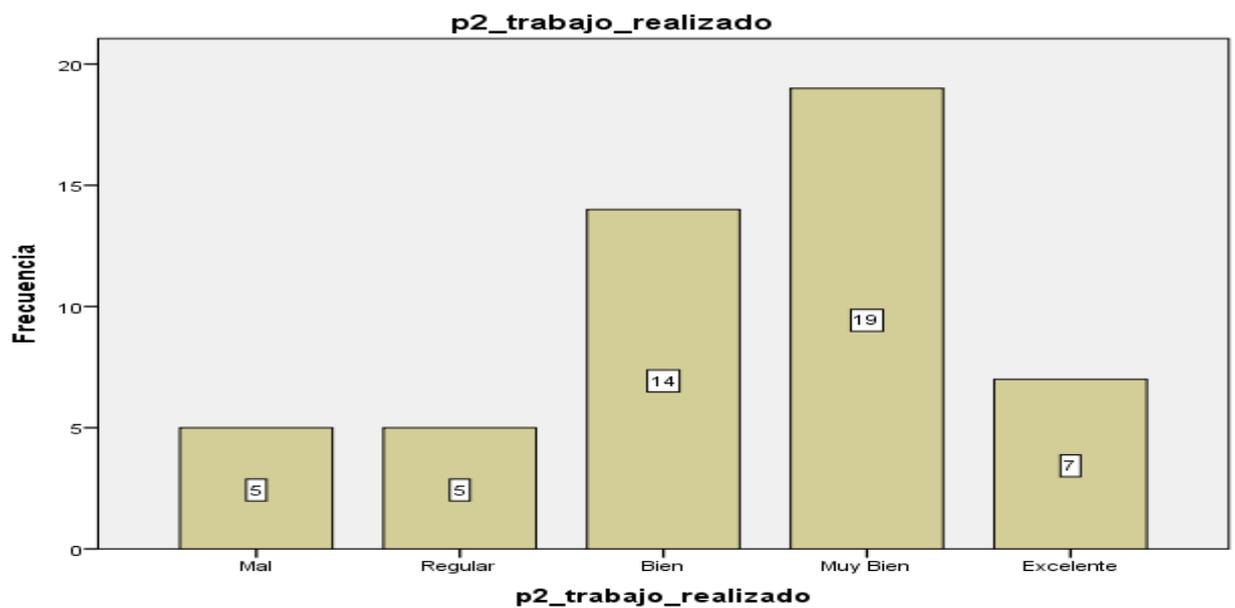


Figura 33 Diagrama de frecuencia y trabajo realizado

Un 38% de las familias entrevistadas (19), consideran Muy Bien, la calidad del proceso constructivo practicado en su zona; un 28%, Bien; y un 14%, Excelente. Un 20%, lo consideran entre Mal y Regular.

9. A la consulta, sobre si el ingeniero encargado del proceso constructivo, ha realizado el trabajo constructivo, respondieron.

Tabla 28 Ingeniero Motivador

| p3_Ingeniero_motivador |           |            |            |                   |                      |
|------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                 | Mal       | 4          | 8,0        | 8,0               | 8,0                  |
|                        | Regular   | 15         | 30,0       | 30,0              | 38,0                 |
|                        | Bien      | 14         | 28,0       | 28,0              | 66,0                 |
|                        | Muy Bien  | 16         | 32,0       | 32,0              | 98,0                 |
|                        | Excelente | 1          | 2,0        | 2,0               | 100,0                |
|                        | Total     | 50         | 100,0      | 100,0             |                      |

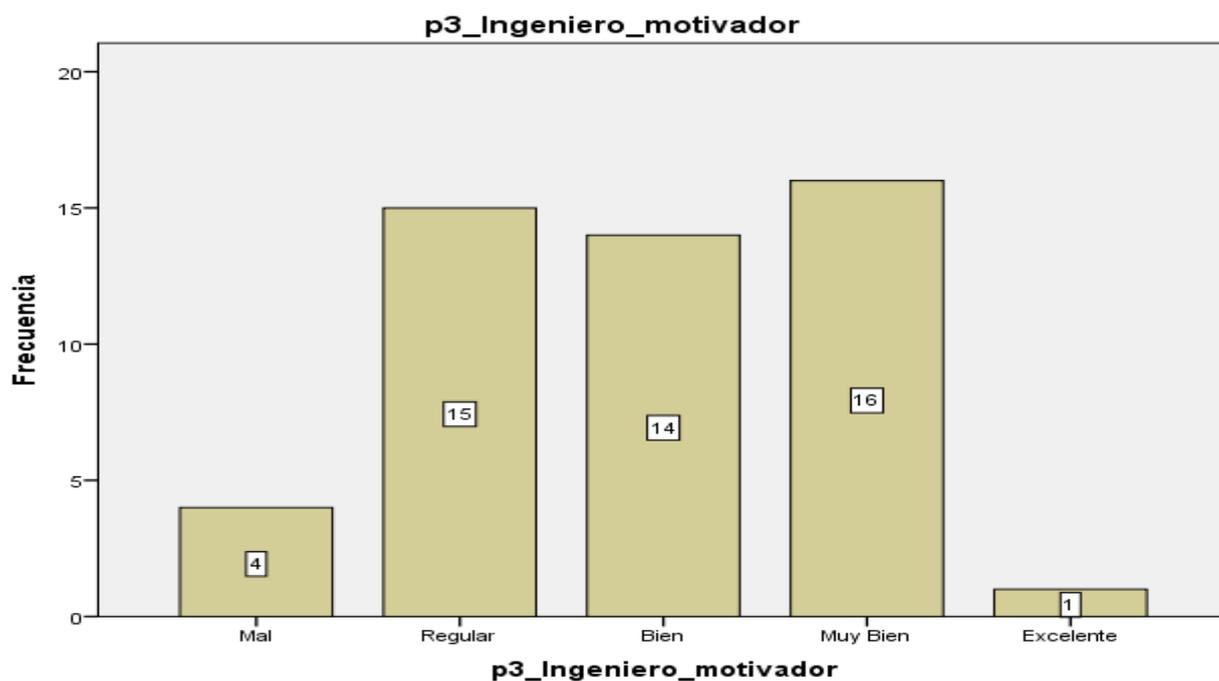


Figura 34 Diagrama de frecuencia y motivación del Ingeniero

Un 32% de las familias entrevistadas (16), consideran Muy Bien el trabajo constructivo; un 14%, Bien; un 2%, Excelente. Un 30% , lo consideran regular, y un 8%, Malo.

10. A la consulta, sobre si el ingeniero encargado del proceso constructivo, tomaba algunas ideas propuestas por las familias, respondieron

Tabla 29 Propuesta del Ingeniero

| p4_Ideas_tomadas_Dialogo |           |            |            |                   |                      |
|--------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                          |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                   | Mal       | 5          | 10,0       | 10,0              | 10,0                 |
|                          | Regular   | 9          | 18,0       | 18,0              | 28,0                 |
|                          | Bien      | 16         | 32,0       | 32,0              | 60,0                 |
|                          | Muy Bien  | 19         | 38,0       | 38,0              | 98,0                 |
|                          | Excelente | 1          | 2,0        | 2,0               | 100,0                |
|                          | Total     | 50         | 100,0      | 100,0             |                      |

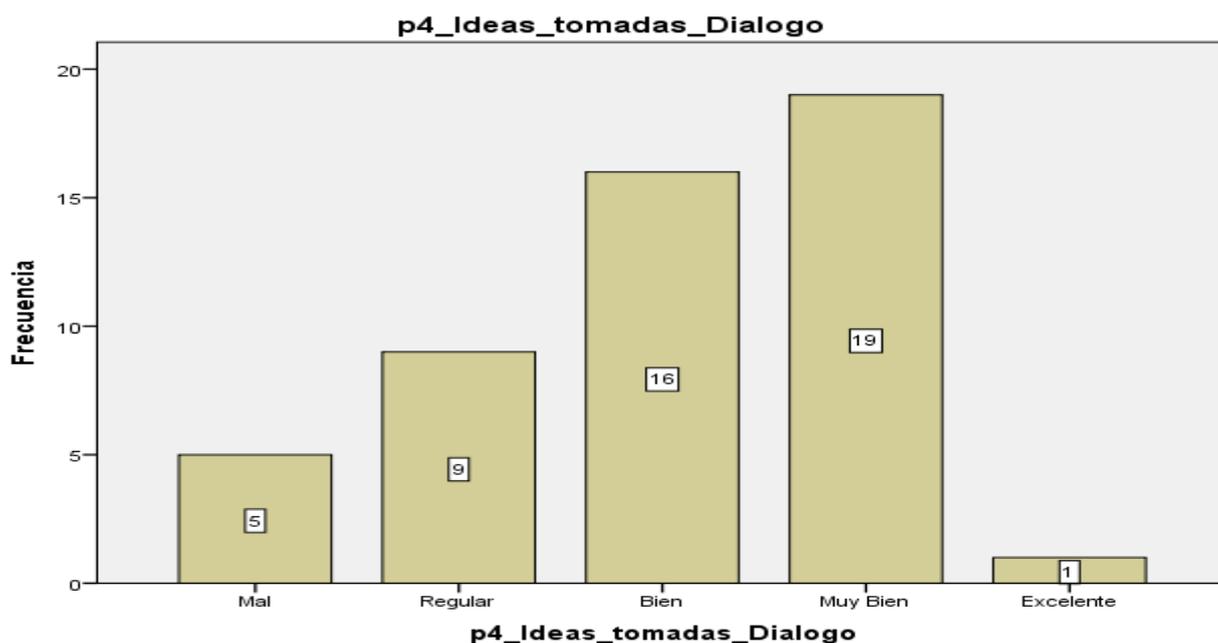


Figura 35 Diagrama de frecuencia y tomas de dialogo

A la consulta, sobre si el ingeniero encargado del proceso constructivo, tomaba algunas ideas propuestas por las familias, un 38% respondió que Muy bien; un 32%, Bien; un 2%, Excelente. Un 18%, solo de manera regular aceptaban, y un 10%, que no lo consideraban.

11. A la consulta, sobre si el ingeniero encargado del proceso constructivo, ha considerado el diseño organizacional, respondieron.

Tabla 30 Propuesta del Ingeniero

|            |  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|------------|--|------------|------------|----------------------|
| Válid<br>o | Laderas sin cortes                     | 10         | 20,0       | 20,0                 |
|            | Laderas con cortes                     | 13         | 26,0       | 46,0                 |
|            | Laderas con cortes y suelo saturado    | 13         | 26,0       | 72,0                 |
|            | Laderas con cortes y piso de viviendas | 14         | 28,0       | 100,0                |
|            | Total                                  | 50         | 100,0      |                      |

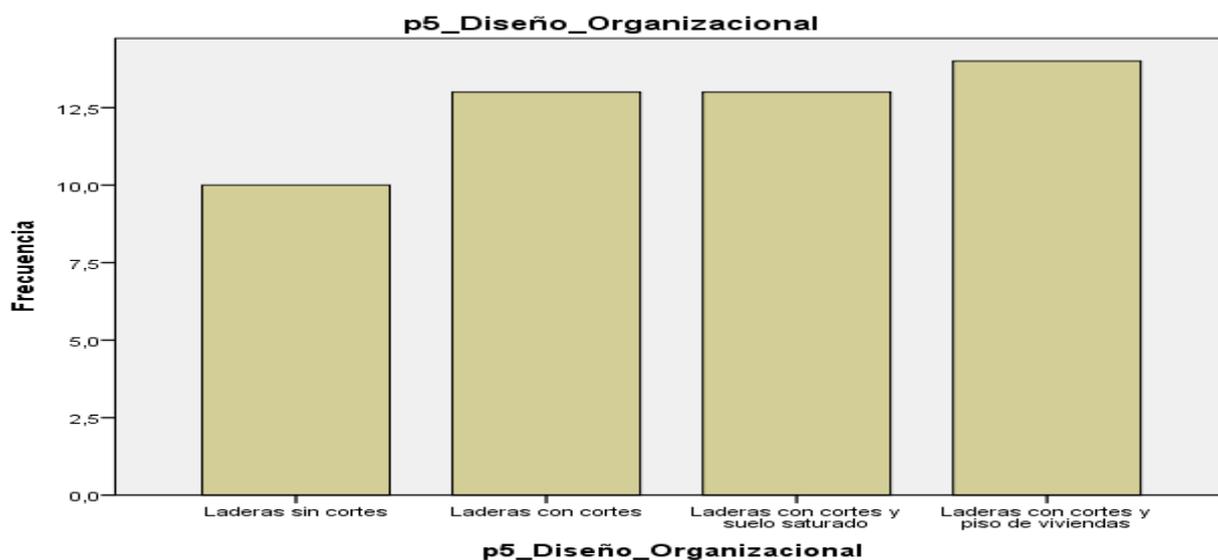


Figura 36 La frecuencia y el dialogo participativo.

El 28% de las familias entrevistadas, manifiestan que se consideró el diseño organizacional de laderas con corte y piso de viviendas; un 26%, consideraron laderas con cortes y suelo saturado; un 26%, laderas con corte, y un 20%, laderas sin cortes.

12. A la consulta, sobre si el ingeniero encargado del proceso constructivo, ha considerado los criterios de oportunidad, respondieron.

Tabla 31 Criterios de oportunidades

|            |  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|------------|--|------------|------------|----------------------|
| Válid<br>o | Laderas sin cortes                     | 7          | 14,0       | 14,0                 |
|            | Laderas con cortes                     | 12         | 24,0       | 38,0                 |
|            | Laderas con cortes y suelo saturado    | 16         | 32,0       | 70,0                 |
|            | Laderas con cortes y piso de viviendas | 15         | 30,0       | 100,0                |
|            | Total                                  | 50         | 100,0      |                      |

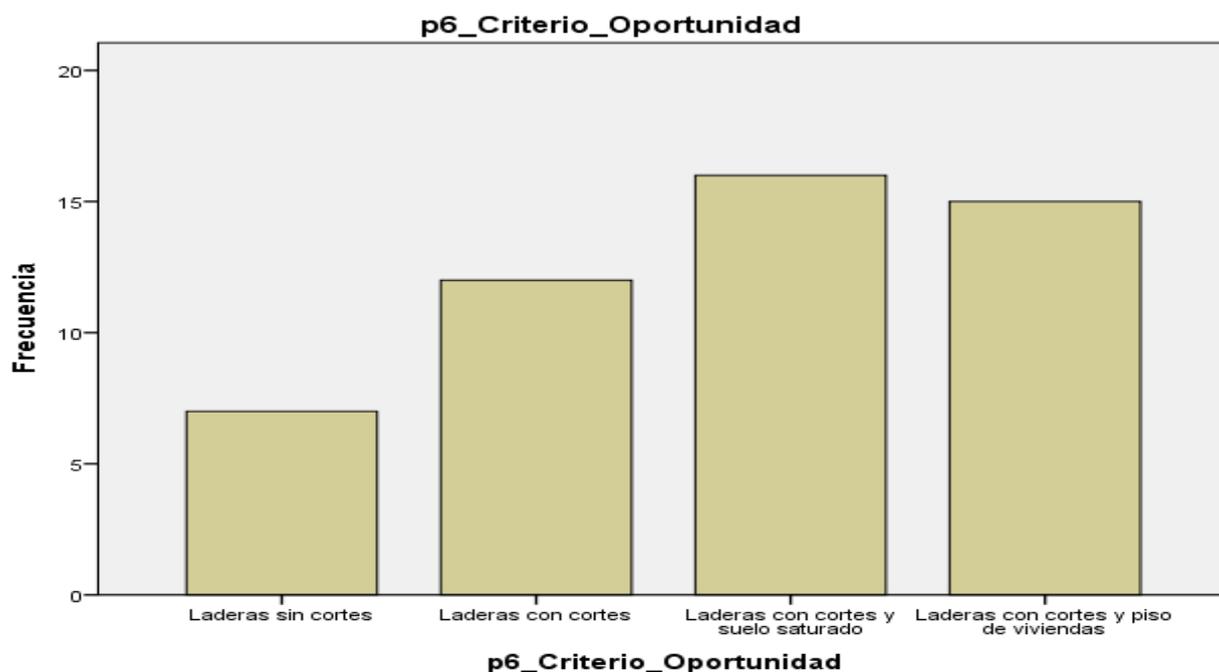


Figura 37 Diagrama de Frecuencia y los criterios de oportunidades

El 30% de las familias entrevistadas, manifiestan que se consideró los criterios de oportunidad de laderas con corte y piso de viviendas; un 32%, consideraron laderas con cortes y suelo saturado; un 24%, laderas con corte, y un 14 %, laderas sin cortes.

13. A la consulta, sobre si el ingeniero encargado del proceso constructivo, ha considerado los criterios de suficiencia, respondieron.

Tabla 32 Criterio de Suficiencia

|            |  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|------------|--|------------|------------|----------------------|
| Válid<br>o | Laderas sin cortes                     | 8          | 16,0       | 16,0                 |
|            | Laderas con cortes                     | 7          | 14,0       | 30,0                 |
|            | Laderas con cortes y suelo saturado    | 17         | 34,0       | 64,0                 |
|            | Laderas con cortes y piso de viviendas | 18         | 36,0       | 100,0                |
|            | Total                                  | 50         | 100,0      |                      |

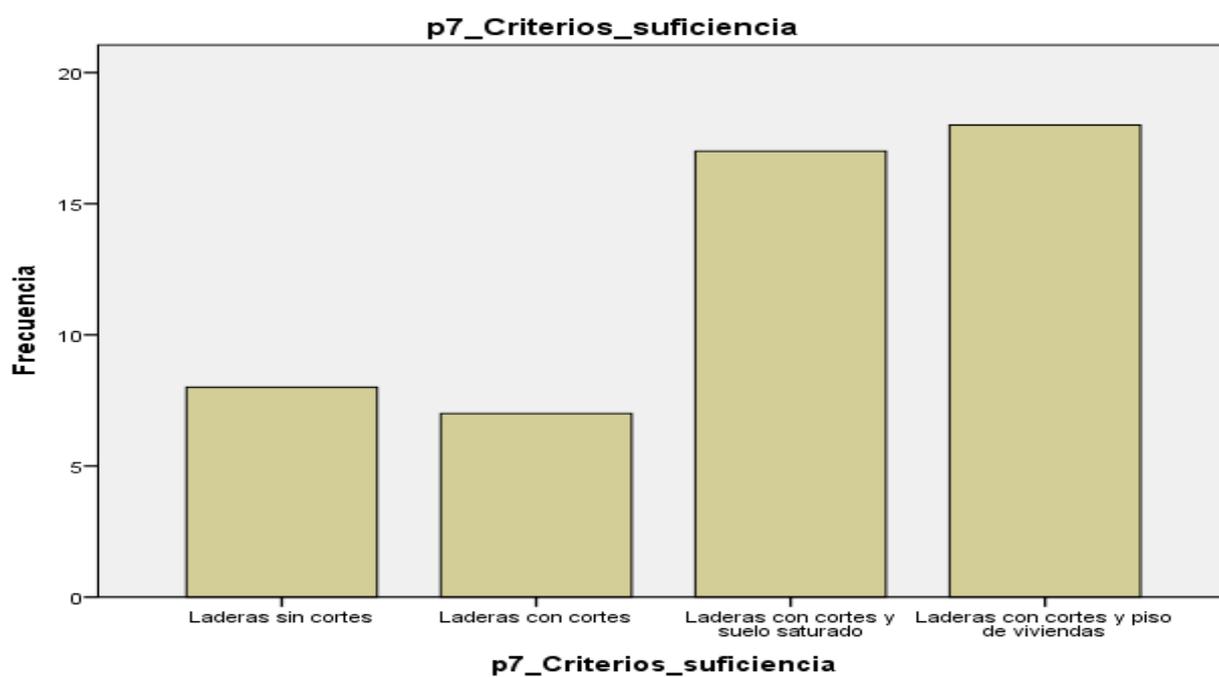


Figura 38 Diagrama de la frecuencia y criterio de suficiencia

El 36% de las familias entrevistadas, manifiestan que se consideró los criterios de suficiencia de laderas con corte y piso de viviendas; un 34%, consideraron laderas con cortes y suelo saturado; un 14%, laderas con corte, y un 16 %, laderas sin cortes.

14. A la consulta, sobre si el ingeniero encargado del proceso constructivo, ha considerado estrategias metodológicas para la estabilidad de los taludes, respondieron.

Tabla 33 Estrategia Metodológica para la estabilidad de taludes

| p8_estrategias metodológicas |           |            |            |                   |                      |
|------------------------------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|                              |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido                       | Mal       | 3          | 6,0        | 6,0               | 6,0                  |
|                              | Regular   | 6          | 12,0       | 12,0              | 18,0                 |
|                              | Bien      | 20         | 40,0       | 40,0              | 58,0                 |
|                              | Muy Bien  | 17         | 34,0       | 34,0              | 92,0                 |
|                              | Excelente | 4          | 8,0        | 8,0               | 100,0                |
|                              | Total     | 50         | 100,0      | 100,0             |                      |

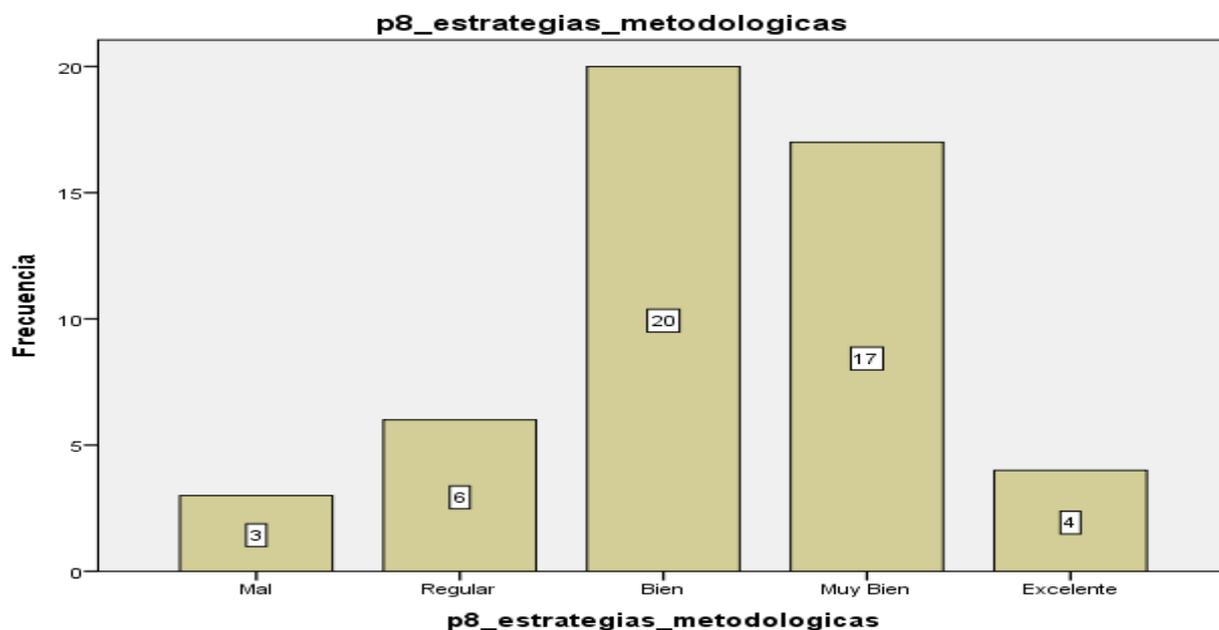


Figura 39 Diagrama de Frecuencia y Estrategias metodológicas

El 8% de las familias entrevistadas, manifiestan que la ingeniería consideró las estrategias metodológicas para la estabilidad de los taludes, de manera excelente; un 34%, Muy Bien; un 40%, Bien, un 12 %, Regular y un 6%, Mal..

## 4.2 Prueba de hipótesis

### 4.2.1 Hipótesis general

Para la demostración de la hipótesis de la investigación, se consideró el nivel de confianza del 95% (nivel de significancia  $\alpha = 5\% = 0,05$ ), y se estableció el uso del estadístico de la prueba paramétrica, correlación de Pearson.

Ho: La estabilidad de taludes no se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros Ate.

Ha: La estabilidad de taludes, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros Ate.

Tabla 34 Correlación de Pearson y contraste de la hipótesis general

|                        |                                       |                             | Estabilidad de Taludes | Calidad de los Procesos Constructivos |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Correlación De Pearson | Estabilidad de Taludes                | Coefficiente de Correlación | 1,000                  | <b>0.765*</b>                         |
|                        |                                       | N                           | 50                     | 50                                    |
|                        | Calidad de los Procesos Constructivos | Coefficiente de Correlación | <b>0.765*</b>          | 1,000                                 |
|                        |                                       | N                           | 50                     | 50                                    |

El factor de seguridad es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

La tabla 34 muestra un coeficiente de correlación de Pearson positiva entre las dos variables y estadísticamente significativa ( $R = 0.765$ ), con un valor de  $p = 0.000 < 0.05$ .

Se confirma la hipótesis alternativa en el sentido siguiente: La estabilidad de taludes se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate. Esto significa, y se afirma que la relación es directa entre la estabilidad de taludes y la calidad de los procesos constructivos

### Primera Hipótesis específica 1

Ho: La estabilidad de taludes, según FS estable, no se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros Ate.

Ha: La estabilidad de taludes, según FS estable, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros Ate.

Tabla 35 Correlación de Pearson y contraste de la hipótesis específica 1

|  |                                       |                                 | FS Estable          | Calidad de los Procesos Constructivos |
|--|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Correlación De Pearson   | Estabilidad de Taludes FS Estable     | Coeficiente de Correlación<br>N | 1,000<br>50         | <b>0.681*</b><br>50                   |
|  | Calidad de los Procesos Constructivos | Coeficiente de Correlación<br>N | <b>0.681*</b><br>50 | 1,000<br>50                           |
| La estabilidad de taludes FS estable, es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). |                                       |                                 |                     |                                       |

La tabla 35 muestra un coeficiente de correlación de Pearson positiva entre la dimensión Estabilidad de Taludes FS estable y la variable Calidad de los procesos constructivos estadísticamente significativa ( $R= 0.681$ ), con un valor de  $p = 0.000 < 0.05$ . Se confirma la hipótesis alternativa en el sentido siguiente: La estabilidad de taludes, según FS estable, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate. Esto significa, y se afirma que la relación es directa entre la estabilidad de taludes FS estable y la calidad de los procesos constructivos

### Segunda Hipótesis específica 2

Ho: La estabilidad de taludes, según FS inestable, no se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros Ate.

Ha: La estabilidad de taludes, según FS inestable, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros Ate.

Tabla 36 Correlación de Pearson y contraste de la hipótesis específica 2

|                        |                                       |                             | FS Inestable | Calidad de los Procesos Constructivos |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Correlación De Pearson | Estabilidad de Taludes FS Inestable   | Coefficiente de Correlación | 1,000        | 0.423*                                |
|                        |                                       | N                           | 50           | 50                                    |
|                        | Calidad de los Procesos Constructivos | Coefficiente de Correlación | 0.423*       | 1,000                                 |
|                        |                                       | N                           | 50           | 50                                    |

La estabilidad de taludes FS inestable, es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

La tabla 36 muestra un coeficiente de correlación de Pearson positiva entre la dimensión Estabilidad de Taludes FS inestable y la variable Calidad de los procesos constructivos estadísticamente significativa ( $R= 0.423$ ), con un valor de  $p = 0.011 < 0.05$ . Se confirma la hipótesis alternativa en el sentido siguiente: La estabilidad de taludes, según FS inestable, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate. Esto significa, y se afirma que la relación es directa entre la estabilidad de taludes FS inestable y la calidad de los procesos constructivos

### Tercera Hipótesis específica 3

Ho: La estabilidad de taludes, según FS Falla Inminente, no se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros Ate.

Ha: La estabilidad de taludes, según FS inestable, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las laderas de los cerros Ate

Tabla 37 Correlación de Pearson y contraste de la hipótesis específica 3

|                        |   |                             | FS Falla Inminente | Calidad de los Procesos Constructivos |
|------------------------|---|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Correlación De Pearson | Estabilidad de Taludes FS Falla Inminente | Coefficiente de Correlación | 1,000              | 0.388*                                |
|                        |   | N                           | 50                 | 50                                    |
|                        | Calidad de los Procesos Constructivos     | Coefficiente de Correlación | 0.388*             | 1,000                                 |
|                        |   | N                           | 50                 | 50                                    |

La estabilidad de taludes FS Falla Inminente, es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

La tabla 37 muestra un coeficiente de correlación de Pearson positiva entre la dimensión Estabilidad de Taludes FS Falla Inminente y la variable Calidad de los procesos constructivos estadísticamente significativa ( $R= 0.388$ ), con un valor de  $p = 0.029 < 0.05$ . Se confirma la hipótesis alternativa en el sentido siguiente: La estabilidad de taludes, según FS Falla Inminente, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate. Esto significa, y se afirma que la relación es directa entre la estabilidad de taludes FS Falla Inminente y la calidad de los procesos constructivos.

## CAPITULO V

### DISCUSION DE RESULTADOS.

El objetivo de la investigación fue determinar el tipo de relación entre la estabilidad de taludes con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros - Ate. Para ello se realizó una encuesta a los pobladores de Ate, de la cual se obtuvieron los siguientes resultados de la investigación.

Los hallazgos confirman la relación significativa entre la estabilidad de taludes se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate, mostrando un coeficiente de correlación de Pearson positiva entre las dos variables y estadísticamente significativa ( $R= 0.765$ ), y siendo el valor de  $p = 0.000 < 0.5$ , afirmando que a mayor estabilidad de taludes, será mayor la calidad de los procesos constructivos teniendo cierta similitud con el trabajo realizado por Alva (2016), al referirse a la “*Evaluación de la relación de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de viviendas en Laderas de la Urbanización de Tahuantinsuyo del distrito de Independencia, Lima*”, donde concluyo que la vivienda en laderas ha originado un desarrollo humano muchas veces carentes de arquitectura, lo que ha provocado una expansión urbana desordenada, con problemas urbanos para la ciudad.

En lo que respecta a la primera variable denominada Estabilidad de taludes, que involucra las dimensiones FS estable, inestable y fallas inminentes, presentan un nivel de “*bueno*” de 68.1%, y de “*regular*” de un 38.8% a 42.3% donde se hallan taludes inestables y los de riesgo de fallas inminentes.

## CONCLUSIONES

1. La estabilidad de taludes se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate con un coeficiente de correlación de Pearson positiva buena  $R= 0.765$ , esto significa, y se afirma que la relación es directa entre la estabilidad de taludes y la calidad de los procesos constructivos.
2. La estabilidad de taludes, según FS estable, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate. muestra un coeficiente de correlación de Pearson  $R= 0.681$  positiva entre la dimensión Estabilidad de Taludes FS estable y la variable Calidad de los procesos. Esto significa, y se afirma que la relación es directa entre la estabilidad de taludes FS estable y la calidad de los procesos constructivos
3. La estabilidad de taludes, según FS inestable, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate. muestra un coeficiente de correlación de Pearson positiva regular  $R= 0.423$  entre la dimensión Estabilidad de Taludes FS inestable y la Calidad de procesos constructivos ,Esto significa, y se afirma que la relación es directa entre la estabilidad de taludes FS inestable y la calidad de los procesos constructivos

4. La estabilidad de taludes, según FS Falla Inminente, se relaciona con la calidad de los procesos constructivos en las Laderas de los cerros de Ate , muestra un coeficiente de correlación positiva mala de Pearson entre la dimensión Estabilidad de Taludes FS Falla Inminente y la Calidad de los procesos ( $R= 0.388$ ), se afirma que la relación es directa entre la estabilidad de taludes FS Falla Inminente y la calidad de los procesos constructivos.

## RECOMENDACIONES

- 1 Se recomienda a los pobladores del Asentamiento Humano San Juan de Pariachi, construir muros de contención, en las laderas de los cerros .Ate
  
- 2 Se recomienda realizar acciones de mitigación mediante obras de saneamiento, gradas peatonales que a su vez sirvan como canales o drenes de agua de lluvia
  
- 3 Realizar campañas de sensibilización para tomar acciones preventivas y desarrollar trabajos comunales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

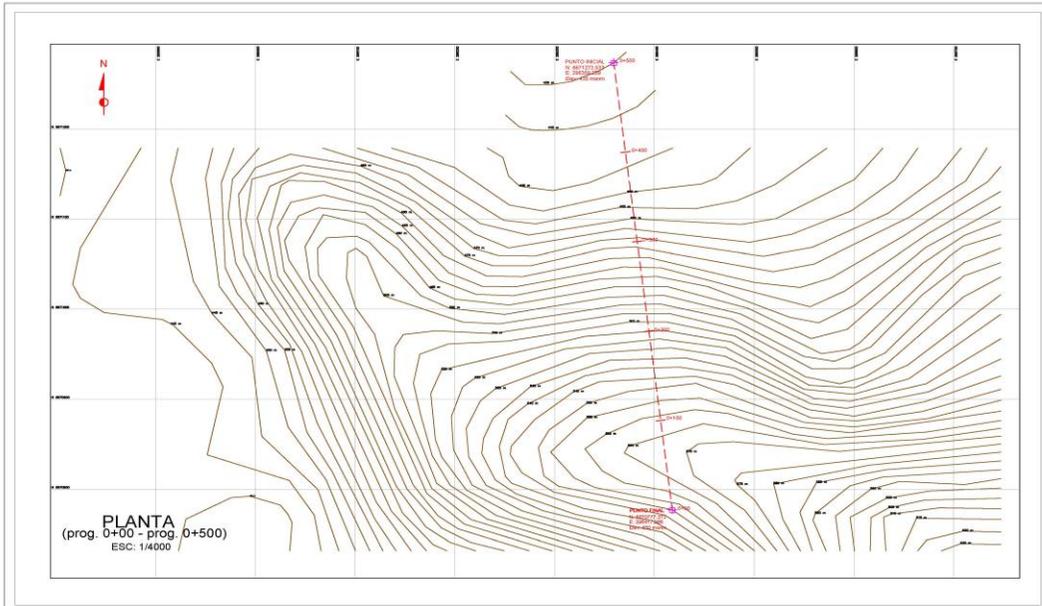
- 1 Alva, J. (2016). *Evaluación de la relación de los factores Estructurales en la Vulnerabilidad sísmica de Vivienda en laderas de la Urbanización Tahuantinsuyo del Distrito de Independencia*. Lima (Tesis de grado).Universidad Privada del Norte.
- 2 Amaral et.at (1996) *Análisis del derrumbe de Río de Janeiro Datos del inventario Séptimo simposio Internacional sobre deslizamientos de tierra* .Trondheim Noruega.
- 3 Arbaiza, L. (2014). *Como elaborar la tesis de grado*, Esan Ediciones
- 4 Braja, M. (2013).*Fundamento de Ingeniería Geotécnica* (4ta ed.).México, editorial Talleres de Data Color Impresos S.A.
- 5 De Matteis, Álvaro. (2003). *Estabilidad de Taludes*. Argentina (Tesis de grado). Universidad Nacional del Rosario.
- 6 Granados, A. (2006).*Estabilización de talud Zona del Distrito de Barranco*. Lima. (Tesis de grado).Pontifica Universidad Católica del Perú.
- 7 Gerscovich, D. (2012). *Estabilidad de Taludes*. Sao Paulo. Brasil. Editorial Lemoine Editores.
- 8 Instituto Geológico Minero de España, (2006). *Manual de Ingeniería de Taludes*

- 9 Jiménez (1981). *Mecánica de suelo y de rocas* .Editorial Rueda
  
- 10 León, A. & Gonzales, A. (2013). *Análisis Cuantitativo de la Estabilidad de Taludes y Laderas*. Tijuana, Baja California (Tesis de Grado).Universidad de las Californias Internacionales.
  
- 11 Melo, D. (2008). *Causas Probables de los deslizamiento ocurrido en el Barrio el Socorro y el Barrio el poblado Urbanización Alto Verde en el Municipio de Medellín*. Colombia (Tesis de grado).Universidad Nacional de Colombia
  
- 12 Meneses, A. & Ramírez, J. (2007). “*Guía práctica simplificada para la construcción y seguimiento de obras relacionadas con Pantallas Atirantadas*”. Caracas (Tesis de grado). Universidad Católica Andrés Bello
  
- 13 Montoya, A. (2009). *Confiabilidad en Estabilidad de taludes*. México (Tesis de Maestro).Universidad Nacional Autónoma de México.
  
- 14 Morales, J. (2000) *Análisis y Diseño de Taludes Mediante Método Computacional*. Lima (Tesis de grado).Universidad Nacional de Ingeniería.
  
- 15 Mostajo, J. (2002) *Estudio de probabilidad de falla e implementación de alternativas de solución al deslizamiento de taludes Andinos*, Lima (Tesis de grado . Universidad Ricardo Palma.

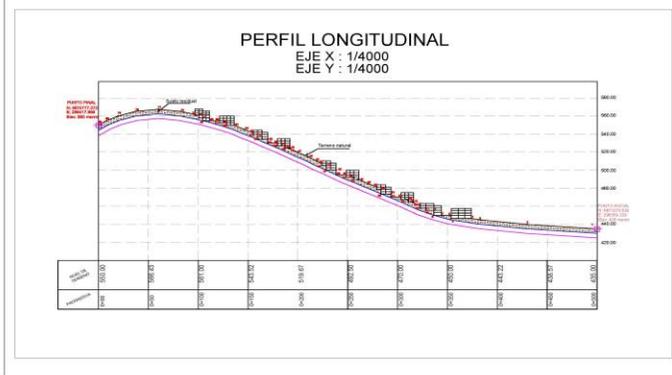
- 16 Norma CE.O20 .Estabilización de Suelo y taludes
- 17 Sánchez, S. & Pongo, O. (2014). *Tendencias contemporáneas en Metodología Estadística*. Editorial UNFV. Lima. Perú.
- 18 Soriano, A. (1997). *Análisis de problemas de Estabilidad de Taludes* .Conferencia IV Simposio Nacional de Taludes y Laderas Inestables, Granada.
- 19 Suarez, O. (2006).*Susceptibilidad a deslizamiento de laderas en la Sierra Madre Oriental*. México (Tesis de Maestro).Universidad Autónoma de México.
- 20 Suarez, J (2009). *Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zona tropicales. Colombia*. Ediciones Universidad Industrial de Santander
- 21 Teraghi, R. (1973) *Mecánica de suelos en la Ingeniera practica* Madrid. España. Editorial El Ateneo.

ANEXO

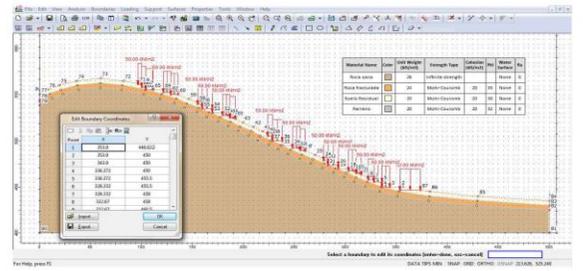
1. Plano Topográfico del Asentamiento Humano San Juan de Parichi.Ate.



PLANO DE UBICACION  
ESC: 1/40000



| NIVELACION DE LA SECCION<br>COORDENADAS (X, Y) |           |           |     |           |           |
|--|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|
| PTO  | DISTANCIA | ELEVACION | PTO | DISTANCIA | ELEVACION |
| 1  | 500.00    | 435.00    | 36  | 255.93    | 492.50    |
| 2  | 429.00    | 440.00    | 37  | 254.10    | 492.50    |
| 3  | 353.50    | 445.00    | 37  | 248.50    | 492.50    |
| 4  | 273.95    | 449.00    | 38  | 248.50    | 498.00    |
| 5  | 253.90    | 446.00    | 39  | 238.50    | 498.00    |
| 6  | 243.90    | 450.00    | 40  | 238.50    | 503.21    |
| 7  | 253.90    | 450.00    | 41  | 228.50    | 503.21    |
| 8  | 336.37    | 450.00    | 42  | 228.50    | 505.21    |
| 9  | 326.37    | 455.00    | 43  | 224.05    | 505.21    |
| 10   | 326.33    | 455.00    | 44  | 224.05    | 507.87    |
| 11   | 322.87    | 455.00    | 45  | 218.90    | 510.00    |
| 12   | 322.87    | 455.00    | 46  | 209.80    | 515.00    |
| 13   | 322.87    | 455.00    | 47  | 199.50    | 520.00    |
| 14   | 315.98    | 463.75    | 48  | 192.07    | 523.79    |
| 15   | 315.88    | 465.00    | 49  | 182.07    | 525.00    |
| 16   | 313.40    | 465.00    | 50  | 169.70    | 525.00    |
| 17   | 310.93    | 465.00    | 51  | 187.03    | 525.00    |
| 18   | 310.93    | 466.25    | 52  | 187.03    | 526.32    |
| 19   | 310.93    | 467.50    | 53  | 187.03    | 527.50    |
| 20   | 308.45    | 467.50    | 54  | 164.05    | 527.50    |
| 21   | 303.50    | 467.50    | 55  | 179.60    | 527.50    |
| 22   | 303.50    | 470.00    | 56  | 176.60    | 530.00    |
| 23   | 283.50    | 470.00    | 57  | 169.60    | 530.00    |
| 24   | 283.50    | 473.67    | 58  | 169.60    | 534.51    |
| 25   | 283.50    | 473.67    | 59  | 159.60    | 534.51    |
| 26   | 283.50    | 478.67    | 60  | 159.60    | 539.51    |
| 27   | 279.05    | 478.67    | 61  | 155.15    | 539.51    |
| 28   | 279.05    | 481.17    | 62  | 155.15    | 541.41    |
| 29   | 271.45    | 485.00    | 63  | 146.40    | 545.00    |
| 30   | 260.98    | 489.40    | 64  | 136.00    | 550.00    |
| 31   | 260.98    | 490.00    | 65  | 138.72    | 550.00    |
| 32   | 259.70    | 490.00    | 66  | 138.72    | 552.50    |
| 33   | 255.93    | 490.00    | 67  | 121.30    | 552.50    |
| 34   | 255.93    | 491.69    | 68  | 121.30    | 555.00    |



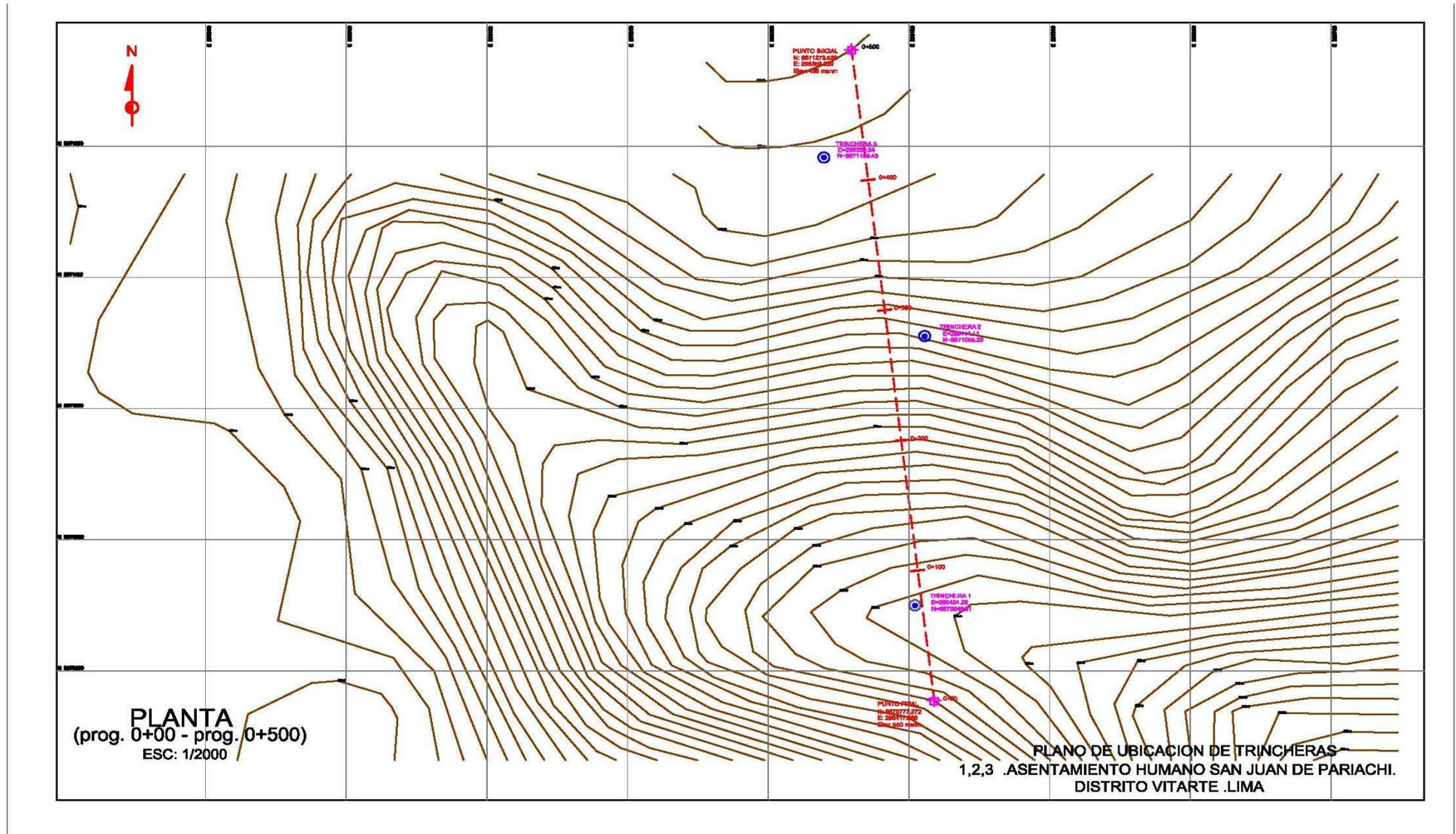
MODELAMIENTO DEL TALUD

**UNIVERSIDAD PERUANA DE  
LOS ANDES**

TEMA:  
INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS  
CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS. ATE

ALUMNA: ROSA SIHUAY

2. Plano de ubicación de las Trincheras 1, 2,3 del Asentamiento Humano San Juan de Pariachi .Ate



3. Estudios de Mecánica de suelo de la zona de estudio Las laderas de los cerros del Asentamiento Humano San Juan de Pariachi.Ate.

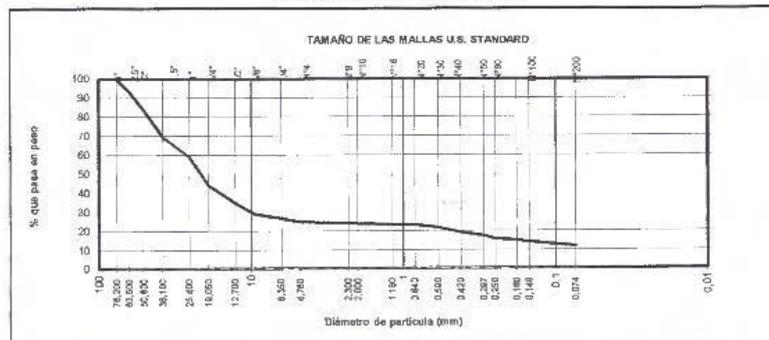
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422

INFORME : 001 - UMS 2018  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
 UBICACION : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO UMA  
 SOLICITANTE : SIBIJAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
 FECHA : 20 DE ABRIL DEL 2018

| Trinchera T- 1 |              | Muestra: M - 1 |                    | Progresiva:          |            | Descripción de la Muestra  |
|----------------|--------------|----------------|--------------------|----------------------|------------|--|
| Diámetros (mm) | TAMICES ASTM | Peso Retenido  | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |  |
| 76,2           | 3"           |                |                    |                      | 100,0      | CLASIFICACION DE SUELOS:<br>AASHTO = A-1-a ( 0 )<br>SUCS = GM<br>COEFICIENTES:<br>Cc = 54,66<br>Cu = 402,16<br>LÍMITES ATTEMBERG:<br>LL= N.P.<br>LP= N.P.<br>IP= N.P.<br>% H.N = 2,15<br>Observaciones:<br>- Grava limosa con arena. |
| 53,5           | 2 1/2"       | 1325,0         | 6,3                | 6,3                  | 93,7       |  |
| 50,8           | 2"           | 2100,0         | 9,9                | 16,2                 | 83,8       |  |
| 38,1           | 1 1/2"       | 3030,2         | 14,3               | 30,8                 | 69,4       |  |
| 25,4           | 1"           | 2204,6         | 10,4               | 41,0                 | 59,0       |  |
| 19             | 3/4"         | 3150,1         | 14,9               | 55,9                 | 44,1       |  |
| 12,7           | 1/2"         | 2003,0         | 9,5                | 65,4                 | 34,6       |  |
| 9,525          | 3/8"         | 1200,9         | 5,7                | 71,1                 | 28,9       |  |
| 6,35           | 1/4"         | 512,0          | 2,4                | 73,5                 | 26,5       |  |
| 4,76           | Nº 4         | 333,2          | 1,6                | 75,1                 | 24,9       |  |
| 2,3            | Nº 8         |                |                    |                      |            |  |
| 2              | Nº 10        | 220,2          | 1,0                | 76,1                 | 23,9       |  |
| 1,18           | Nº 16        |                |                    |                      |            |  |
| 0,84           | Nº 20        | 145,0          | 0,7                | 76,8                 | 23,2       |  |
| 0,59           | Nº 30        | 267,0          | 1,4                | 78,2                 | 21,8       |  |
| 0,42           | Nº 40        | 542,0          | 2,6                | 80,7                 | 19,3       |  |
| 0,297          | Nº 50        |                |                    |                      |            |  |
| 0,25           | Nº 60        | 705,6          | 3,3                | 84,1                 | 15,9       |  |
| 0,18           | Nº 80        |                |                    |                      |            |  |
| 0,149          | Nº 100       | 385,3          | 1,8                | 85,9                 | 14,1       |  |
| 0,074          | Nº 200       | 444,0          | 2,1                | 88,0                 | 12,0       |  |
|                | < Nº 200     | 2635,0         | 12,0               | 100,0                | 0,0        |  |
|                | Peso Inicial | 21120,1        | 100,0              |                      |            |  |

CURVA GRANULOMETRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

MS ING. GUSTAVO AYBAR ARRIOLA  
CIP 4796

GUSTAVO ADRIAN  
AYBAR ARRIOLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 4759

## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

**SOLICITADO** : SIHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
**UBICACIÓN** : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA  
**FECHA** : 12 DE MAYO 2018

Calicata : T - 1  
 Muestra : M - 1

Estado : Remoldeado

### ESPECIMEN 1

Diamtro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

|               |      |                    |
|---------------|------|--------------------|
| Esf. Normal : | 0,56 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 0,50 | kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,10                                    |
| 0,06                 | 0,11                                    |
| 0,12                 | 0,15                                    |
| 0,18                 | 0,17                                    |
| 0,30                 | 0,21                                    |
| 0,45                 | 0,26                                    |
| 0,60                 | 0,29                                    |
| 0,75                 | 0,33                                    |
| 0,90                 | 0,36                                    |
| 1,05                 | 0,39                                    |
| 1,20                 | 0,40                                    |
| 1,50                 | 0,42                                    |
| 1,80                 | 0,45                                    |
| 2,10                 | 0,49                                    |
| 2,40                 | 0,49                                    |
| 2,70                 | 0,49                                    |
| 3,00                 | 0,50                                    |
| 3,60                 | 0,50                                    |

### ESPECIMEN 2

Diamtro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

|               |      |                    |
|---------------|------|--------------------|
| Esf. Normal : | 1,11 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 0,88 | kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,11                                    |
| 0,06                 | 0,15                                    |
| 0,12                 | 0,20                                    |
| 0,18                 | 0,23                                    |
| 0,30                 | 0,29                                    |
| 0,45                 | 0,35                                    |
| 0,60                 | 0,42                                    |
| 0,75                 | 0,50                                    |
| 0,90                 | 0,57                                    |
| 1,05                 | 0,63                                    |
| 1,20                 | 0,67                                    |
| 1,50                 | 0,74                                    |
| 1,80                 | 0,80                                    |
| 2,10                 | 0,84                                    |
| 2,40                 | 0,87                                    |
| 2,70                 | 0,87                                    |
| 3,00                 | 0,88                                    |
| 3,60                 | 0,86                                    |

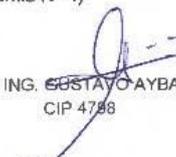
### ESPECIMEN 3

Diamtro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

|               |      |                    |
|---------------|------|--------------------|
| Esf. Normal : | 1,67 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 1,15 | kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,15                                    |
| 0,06                 | 0,20                                    |
| 0,12                 | 0,26                                    |
| 0,18                 | 0,33                                    |
| 0,30                 | 0,42                                    |
| 0,45                 | 0,54                                    |
| 0,60                 | 0,64                                    |
| 0,75                 | 0,72                                    |
| 0,90                 | 0,80                                    |
| 1,05                 | 0,87                                    |
| 1,20                 | 0,94                                    |
| 1,50                 | 1,00                                    |
| 1,80                 | 1,06                                    |
| 2,10                 | 1,11                                    |
| 2,40                 | 1,13                                    |
| 2,70                 | 1,14                                    |
| 3,00                 | 1,15                                    |
| 3,60                 | 1,13                                    |

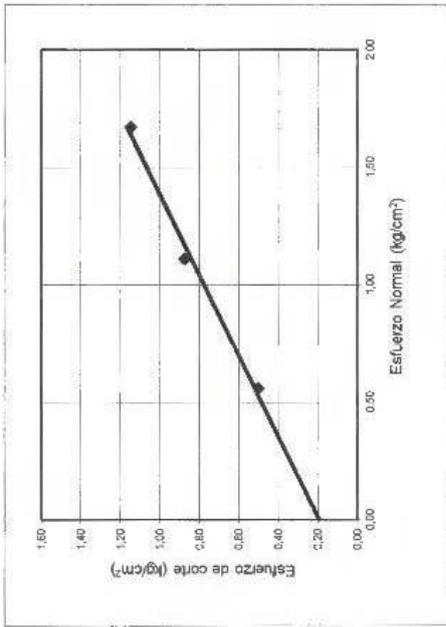
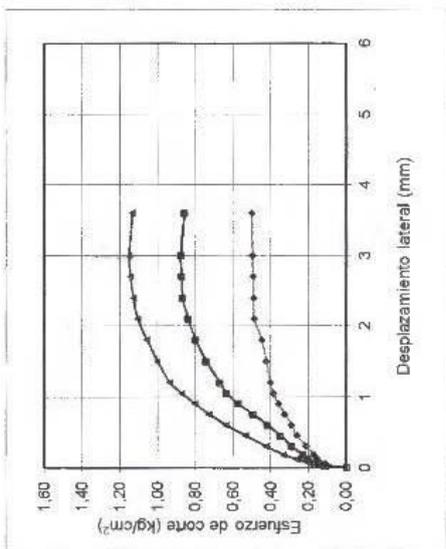
OBSERVACIONES: Remoldeado ( material que pasa el tamiz N° 4)

  
 MS ING. GUSTAVO AYBAR ARRIOLA  
 CIP 4788  
 GUSTAVO ADOLFO AYBAR ARRIOLA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 47888

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoideado  
 CALICATA : T-1  
 MUESTRA : M-1  
 FECHA : 12 DE MAYO 2018

SOLICITADO : SIHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
 UBICACIÓN : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA



Cohesión (c): 0,2 kg/cm<sup>2</sup>  
 Ang. Fricción (φ): 30 °

GUILLERMO  
 INBAR  
 INGENIERO  
 Reg. Nº 471

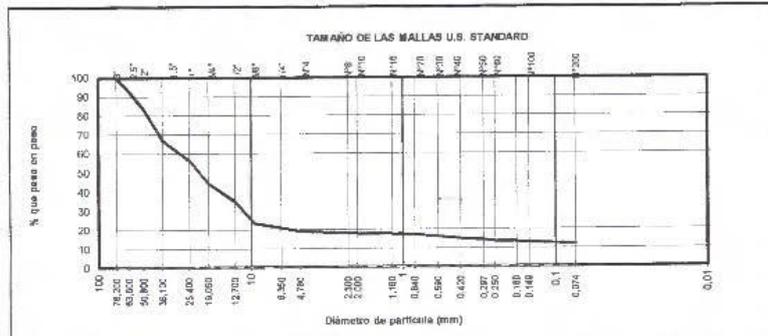
## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422

INFORME : 002 - LMS 2018  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS  
 EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
 UBICACION : SAN JUAN DE LARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA  
 SOLICITANTE : SIHJAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
 FECHA : 20 DE ABRIL DEL 2018

| Trinchera T-2 |              | Muestra: M-1  |                    | Progresiva:          |            | Descripción de la Muestra                                     |
|---------------|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|---|
| Dímetros (mm) | TAMICES ASTM | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |   |
| 76,2          | 3"           |               |                    |                      | 100,0      | CLASIFICACION DE SUELOS:<br>AASHTO = A-1-a ( 0 )<br>SUCS = GM |
| 63,5          | 2 1/2"       | 2302,0        | 6,5                | 6,5                  | 93,5       |   |
| 50,8          | 2"           | 3445,0        | 9,7                | 16,1                 | 83,9       | COEFICIENTES:<br>Cc = 72,90<br>Cu = 463,77                    |
| 38,1          | 1 1/2"       | 8001,2        | 16,8               | 32,9                 | 67,1       |   |
| 25,4          | 1"           | 3812,0        | 10,7               | 43,6                 | 56,4       | LIMITE ATTEMBERG:<br>LL= N.P.<br>LP= N.P.<br>IP= N.P.         |
| 19            | 3/4"         | 4200,0        | 11,8               | 55,4                 | 44,8       |   |
| 12,7          | 1/2"         | 3502,0        | 9,8                | 65,2                 | 34,8       | % H.N = 2,30  |
| 9,525         | 3/8"         | 4010,0        | 11,2               | 76,5                 | 23,5       |   |
| 6,35          | 1/4"         | 903,0         | 2,5                | 79,0                 | 21,0       | Observaciones:<br>- Grava limosa con arena.                   |
| 4,76          | Nº 4         | 650,0         | 1,8                | 80,8                 | 19,2       |   |
| 2,3           | Nº 8         |               |                    |                      |            |   |
| 2             | Nº 10        | 421,3         | 1,2                | 82,0                 | 18,0       |   |
| 1,18          | Nº 16        |               |                    |                      |            |   |
| 0,84          | Nº 20        | 263,3         | 0,7                | 82,7                 | 17,3       |   |
| 0,59          | Nº 30        | 369,7         | 1,0                | 83,8                 | 16,2       |   |
| 0,42          | Nº 40        | 411,0         | 1,2                | 84,9                 | 15,1       |   |
| 0,297         | Nº 50        |               |                    |                      |            |   |
| 0,25          | Nº 60        | 501,0         | 1,4                | 86,3                 | 13,7       |   |
| 0,18          | Nº 80        |               |                    |                      |            |   |
| 0,149         | Nº 100       | 253,6         | 0,7                | 87,0                 | 13,0       |   |
| 0,074         | Nº 200       | 310,0         | 0,9                | 87,9                 | 12,1       |   |
|               | < Nº 200     | 4312,0        | 12,1               | 100,0                | 0,0        |   |
|               | Peso Inicial | 35667,1       | 100,0              |                      |            |   |

## CURVA GRANULOMETRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAIIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

MS ING. GUSTAVO AYBAR ARRIOLA  
CIP 4798

GUSTAVO ADOLFO  
AYBAR ARRIOLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 47988

## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

**SOLICITADO** : SIHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
**UBICACIÓN** : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA  
**FECHA** : 12 DE MAYO 2018

Calicata : T - 2  
 Muestra : M - 1

Estado : Remoldeado

### ESPECIMEN 1

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca : 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad : 1,80 %

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| Esf. Normal : | 0,56 kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 0,40 kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,06                                    |
| 0,06                 | 0,08                                    |
| 0,12                 | 0,10                                    |
| 0,18                 | 0,10                                    |
| 0,30                 | 0,14                                    |
| 0,45                 | 0,16                                    |
| 0,60                 | 0,19                                    |
| 0,75                 | 0,22                                    |
| 0,90                 | 0,25                                    |
| 1,05                 | 0,28                                    |
| 1,20                 | 0,29                                    |
| 1,50                 | 0,33                                    |
| 1,80                 | 0,36                                    |
| 2,10                 | 0,39                                    |
| 2,40                 | 0,39                                    |
| 2,70                 | 0,39                                    |
| 3,00                 | 0,39                                    |
| 3,60                 | 0,40                                    |

### ESPECIMEN 2

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca : 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad : 1,80 %

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| Esf. Normal : | 1,11 kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 0,74 kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,07                                    |
| 0,06                 | 0,10                                    |
| 0,12                 | 0,12                                    |
| 0,18                 | 0,15                                    |
| 0,30                 | 0,19                                    |
| 0,45                 | 0,24                                    |
| 0,60                 | 0,27                                    |
| 0,75                 | 0,30                                    |
| 0,90                 | 0,33                                    |
| 1,05                 | 0,38                                    |
| 1,20                 | 0,41                                    |
| 1,50                 | 0,47                                    |
| 1,80                 | 0,52                                    |
| 2,10                 | 0,57                                    |
| 2,40                 | 0,62                                    |
| 2,70                 | 0,66                                    |
| 3,00                 | 0,71                                    |
| 3,60                 | 0,74                                    |

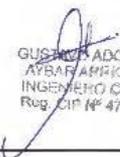
### ESPECIMEN 3

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca : 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad : 1,80 %

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| Esf. Normal : | 1,67 kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 1,11 kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,12                                    |
| 0,06                 | 0,14                                    |
| 0,12                 | 0,17                                    |
| 0,18                 | 0,20                                    |
| 0,30                 | 0,26                                    |
| 0,45                 | 0,32                                    |
| 0,60                 | 0,38                                    |
| 0,75                 | 0,44                                    |
| 0,90                 | 0,50                                    |
| 1,05                 | 0,57                                    |
| 1,20                 | 0,64                                    |
| 1,50                 | 0,73                                    |
| 1,80                 | 0,82                                    |
| 2,10                 | 0,92                                    |
| 2,40                 | 0,97                                    |
| 2,70                 | 1,02                                    |
| 3,00                 | 1,06                                    |
| 3,60                 | 1,11                                    |

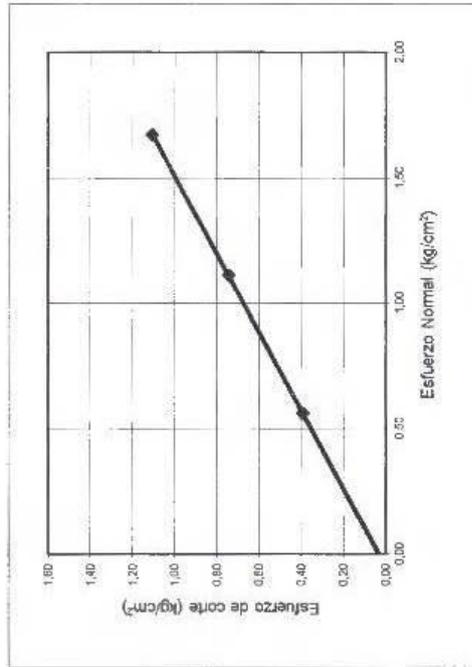
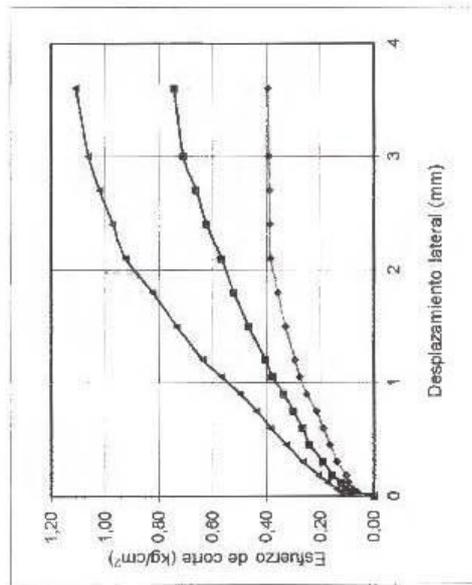
OBSERVACIONES: Remoldeado ( material que pasa el tamiz N° 4)

  
 GUSTAVO ADOLFO  
 ATBAR BARRERA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 4751

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado  
 CALICATA : T - 2  
 MUESTRA : M-1  
 FECHA : 12 DE MAYO 2018

SOLICITADO : SIHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
 UBICACIÓN : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA



Cohesión (c): 0,05 kg/cm<sup>2</sup>  
 Ang. Fricción (φ): 35 °

*[Signature]*  
 GUSTAVO...  
 AYBAR ARRIGUIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 47886

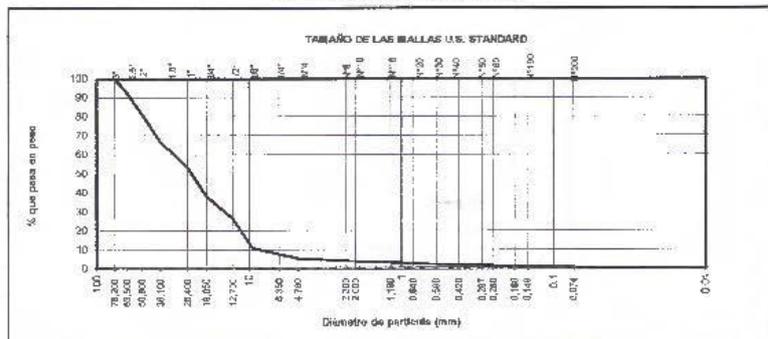
## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
ASTM D 422

INFORME : 003 - LMS 2018  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN  
 LADERAS DE LOS CERROS  
 UBICACIÓN : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA  
 SOLICITANTE : SHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
 FECHA : 20 DE ABRIL DEL 2018

| Trinchera: T-3 |              | Muestra: M-1  |                    | Progresiva:          |            | Descripción de la Muestra                                       |
|----------------|--------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|---|
| Diámetros (mm) | TAMICES ASTM | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa |   |
| 75,2           | 3"           |               |                    |                      | 100,0      | CLASIFICACION DE SUELOS:<br>AASHTO = A-1-a ( 2 )<br>SUCS = GP   |
| 63,5           | 2 1/2"       | 2506,0        | 7,3                | 7,3                  | 92,7       |   |
| 50,8           | 2"           | 3845,0        | 11,2               | 18,5                 | 81,5       | COEFICIENTES:<br>C <sub>c</sub> = 0,84<br>C <sub>u</sub> = 3,68 |
| 38,1           | 1 1/2"       | 5232,0        | 15,3               | 33,7                 | 66,3       |   |
| 25,4           | 1"           | 4412,0        | 12,8               | 46,5                 | 53,5       | LIMITE ATTERBERG:<br>LL = N.P.<br>LP = N.P.<br>IP = N.P.        |
| 19             | 3/4"         | 5236,0        | 15,4               | 61,9                 | 38,1       |   |
| 12,7           | 1/2"         | 4100,0        | 11,9               | 73,8                 | 26,2       | % H.N = 1,62  |
| 9,525          | 2/8"         | 5201,2        | 15,1               | 88,0                 | 11,0       |   |
| 6,35           | 1/4"         | 1177,0        | 3,4                | 92,4                 | 7,6        | Observaciones:<br>- Grava pobremente graduada con arena.        |
| 4,76           | Nº 4         | 728,2         | 2,1                | 94,5                 | 5,5        |   |
| 2,3            | Nº 8         |               |                    |                      |            |   |
| 2              | Nº 10        | 520,6         | 1,5                | 96,0                 | 4,0        |   |
| 1,18           | Nº 16        |               |                    |                      |            |   |
| 0,84           | Nº 20        | 348,9         | 1,0                | 97,1                 | 2,9        |   |
| 0,59           | Nº 30        | 228,4         | 0,7                | 97,7                 | 2,3        |   |
| 0,42           | Nº 40        | 109,1         | 0,3                | 98,0                 | 2,0        |   |
| 0,297          | Nº 50        |               |                    |                      |            |   |
| 0,25           | Nº 60        | 208,8         | 0,6                | 98,6                 | 1,4        |   |
| 0,18           | Nº 80        |               |                    |                      |            |   |
| 0,149          | Nº 100       | 136,2         | 0,4                | 99,0                 | 1,0        |   |
| 0,074          | Nº 200       | 198,8         | 0,6                | 99,6                 | 0,4        |   |
|                | < Nº 200     | 133,0         | 0,4                | 100,0                | 0,0        |   |
|                | Peso Inicial | 34415,3       | 100,0              |                      |            |   |

## CURVA GRANULOMETRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAJAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

MS ING. GUSTAVO AYBAR ARRIOLA  
CIP 4796

GUSTAVO ADOLFO  
AYBAR ARRIOLA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 4789F

## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

**SOLICITADO** : SIHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
**UBICACIÓN** : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA  
**FECHA** : 12 DE MAYO 2018

Calicata : T - 3  
 Muestra : M - 1

Estado : Remoldeado

## ESPECIMEN 1

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| Esf. Normal : | 0,56 kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 0,56 kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,11                                    |
| 0,06                 | 0,12                                    |
| 0,12                 | 0,14                                    |
| 0,18                 | 0,15                                    |
| 0,30                 | 0,18                                    |
| 0,45                 | 0,21                                    |
| 0,60                 | 0,24                                    |
| 0,75                 | 0,30                                    |
| 0,90                 | 0,33                                    |
| 1,05                 | 0,35                                    |
| 1,20                 | 0,40                                    |
| 1,50                 | 0,44                                    |
| 1,80                 | 0,47                                    |
| 2,10                 | 0,49                                    |
| 2,40                 | 0,51                                    |
| 2,70                 | 0,53                                    |
| 3,00                 | 0,54                                    |
| 3,60                 | 0,56                                    |

## ESPECIMEN 2

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| Esf. Normal : | 1,11 kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 0,88 kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,11                                    |
| 0,06                 | 0,15                                    |
| 0,12                 | 0,19                                    |
| 0,18                 | 0,22                                    |
| 0,30                 | 0,29                                    |
| 0,45                 | 0,35                                    |
| 0,60                 | 0,40                                    |
| 0,75                 | 0,45                                    |
| 0,90                 | 0,51                                    |
| 1,05                 | 0,55                                    |
| 1,20                 | 0,58                                    |
| 1,50                 | 0,66                                    |
| 1,80                 | 0,71                                    |
| 2,10                 | 0,76                                    |
| 2,40                 | 0,80                                    |
| 2,70                 | 0,83                                    |
| 3,00                 | 0,85                                    |
| 3,60                 | 0,88                                    |

## ESPECIMEN 3

Diametro : 36,00 cm<sup>2</sup>  
 D. Seca: 1,60 gr/cm<sup>3</sup>  
 Humedad: 1,80 %

|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| Esf. Normal : | 1,67 kg/cm <sup>2</sup> |
| Esf. Corte:   | 1,28 kg/cm <sup>2</sup> |

| Def. Tangencial (mm) | Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------|---|
| 0,00                 | 0,00                                    |
| 0,03                 | 0,17                                    |
| 0,06                 | 0,21                                    |
| 0,12                 | 0,26                                    |
| 0,18                 | 0,31                                    |
| 0,30                 | 0,38                                    |
| 0,45                 | 0,48                                    |
| 0,60                 | 0,55                                    |
| 0,75                 | 0,62                                    |
| 0,90                 | 0,69                                    |
| 1,05                 | 0,75                                    |
| 1,20                 | 0,82                                    |
| 1,50                 | 0,93                                    |
| 1,80                 | 1,01                                    |
| 2,10                 | 1,08                                    |
| 2,40                 | 1,13                                    |
| 2,70                 | 1,16                                    |
| 3,00                 | 1,20                                    |
| 3,60                 | 1,28                                    |

OBSERVACIONES: Remoldeado ( material que pasa el tamiz N° 4)

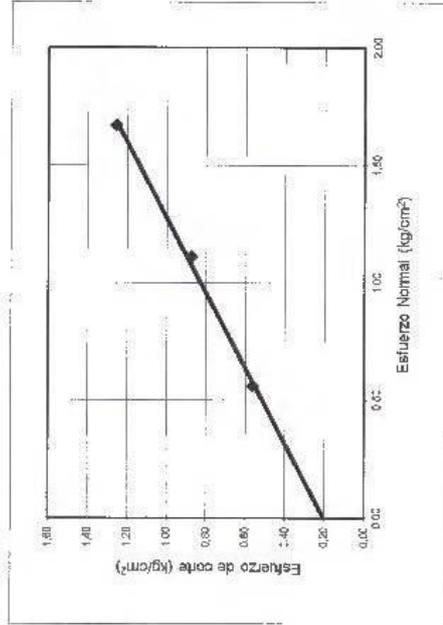
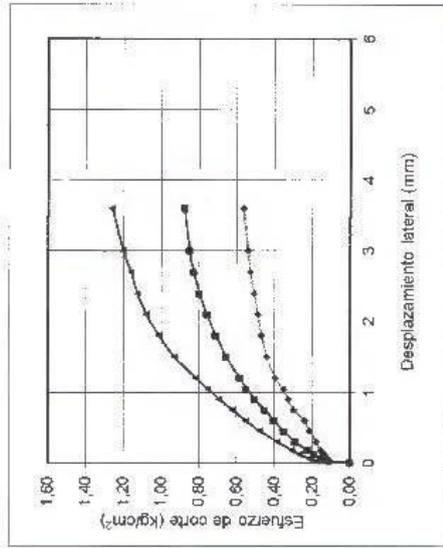
MS ING. GUSTAVO AYBAR ARRIOLA  
 CIP 4798

GUSTAVO ADOLFO  
 AYBAR ARRIOLA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 47898

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoideado  
CALICATA : T-3  
MUESTRA : M-1  
FECHA : 12 DE MAYO 2018

SOLICITADO : SIHUAY FERNANDEZ, ELISA ROSA  
PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUD EN LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS  
UBICACIÓN : SAN JUAN DE PARIACHI - SANTA CLARA - DISTRITO ATE - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA



Cohesión (c): 0,2 kg/cm<sup>2</sup>  
Ang. Fricción (φ): 35 °

  
ING. ADOLFO BERMEJO  
INGENIERO CIVIL  
RUS. 4112 Nº 47888

4. MATRIZ DE CONSISTENCIA: INFLUENCIA DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES EN LA CALIDAD DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS -ATE

| PROBLEMA  | OBJETIVO  | HIPÓTESIS   | VARIABLES                                   | DIMENSIONES   | MÉTODO  |
|---|---|---|---|---|---|
| <p><b>Problema general</b></p> <p>¿En qué medida la <b>estabilidad de taludes</b> se relaciona con la <b>calidad de procesos constructivos</b> en las laderas de los cerros - Ate?</p>                  | <p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar el tipo de relación entre la <b>estabilidad de taludes</b> con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros- Ate</p>                              | <p><b>Hipótesis general</b></p> <p>La estabilidad de taludes se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros.-Ate</p>                                   | <p>X: Estabilidad de Taludes</p>            | <p>X1: Estable<br/>X2: Inestable<br/>X3: Falla Inminente</p>  | <p><b>METODO</b><br/>Inductivo<br/>Deductivo<br/>Descriptivo<br/>Análisis sintético</p> <p><b>Nivel</b><br/>Explicativo correlacional</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b><br/>No experimental.</p> <p><b>Técnica</b><br/>La técnica de la Entrevista y encuesta como recolección de datos primarios.</p> <p><b>POBLACION</b><br/>800 familia</p> <p><b>Muestra</b><br/>50 familia .</p> |
| <p><b>Problema específico 1</b></p> <p>¿En qué medida la estabilidad de taludes, según FS estable, se relaciona con la <b>calidad de procesos constructivos</b> en las laderas de los cerros-ates?</p>  | <p><b>Objetivo específico 1</b></p> <p>Determinar en qué medida la estabilidad de taludes, según FS estable, se relaciona con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros- Ate</p>            | <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>La estabilidad de taludes, según FS estable, se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.</p>           | <p>Y: Calidad de procesos constructivos</p> | <p>Y1: Estable, Ladera sin cortes<br/>Y2: Inestable, Ladera con cortes<br/>Y3: Inestable, Ladera con cortes y suelo inestable<br/>Y4: Inestable, Ladera con cortes y piso de las viviendas.</p> |   |
| <p><b>Problema específico 2</b></p> <p>¿En qué medida la estabilidad de taludes, según FS Inestable, se relaciona con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros- Ate?</p>       | <p><b>Objetivos específicos 2</b></p> <p>Determinar en qué medida la estabilidad de taludes, según FS Inestable, se relaciona con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.</p>       | <p><b>Hipótesis específicos 2</b></p> <p>La estabilidad de taludes, según FS Inestable, se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros- Ate</p>        |   |   |   |
| <p><b>Problema específico 3</b></p> <p>¿En qué medida la estabilidad de taludes, según FS Falla Inminente, se relaciona con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros- Ate?</p> | <p><b>Objetivos específicos 2</b></p> <p>Determinar en qué medida la estabilidad de taludes, según FS Falla Inminente, se relaciona con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.</p> | <p><b>Hipótesis específicos 3</b></p> <p>La estabilidad de taludes, según FS Falla Inminente, se relaciona directamente con la calidad de procesos constructivos en las laderas de los cerros -Ate.</p> |   |   |   |

| 5 MATRIZ :PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN LAS LADERAS DE LOS CERROS –ATE |                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Factores condicionantes<br>Y desencadenantes                       | Características de la ladera | Morfología          | X | X | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Geología            |   |   |   |   |   |   |   |   | X | x |   |   |   |   |   |   |   | X |   |   |   |
|  |                              | Suelos              |   |   |   |   | X | X | x | x | x | X | X |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X |
|  |                              | Hidrología          |   |   |   |   | X | X | x | x | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X |
|  |                              | Vegetación          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | Características de la región | Lluvia              |   |   |   |   | X | X | x | x | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Terremotos          |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X | X | X | X | X | X |   |   |   |   |
|  |                              | Erosión             |   |   |   |   | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X |   |
|  |                              | Actividad Humana    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | X |   | X | X | X |
|  |                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ANALISIS   | Análisis de estabilidad      | Superficie rotura   | X | X | X | X | X | X | X | x | X | X | X | x | x | x | X | X |   |   |   |   |   |
|  |                              | Factor de seguridad |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ACTIVIDADES  |                              | Abatimiento         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Remoción            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Rectificación Geométrica     | Terrazas            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Contrapesos         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Elementos de drenaje         | Zanjas              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Drenes Horiz        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Refuerzo                     | Pozos               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Pantallas           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Muros de contención          | Galerías            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Pilotes             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Protección superficial       | Pantallas Ancladas  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Gravedad            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Protección superficial       | Cantiléver          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Contrafuerte        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Protección superficial       | Tierra Armada       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Celulares           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Protección superficial       | Gaviones            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Malla Metálica      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Protección superficial       | Concreto Lanzado    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              | Goesintéticos       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| PROCESOS   | Protección superficial       | Vegetación          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>                                      |                              |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 6. Validez del Instrumento de medición

**Anexo 4: Validez del Instrumento de medición  
(CUESTIONARIO)**

Tabla 1. Validez por Expertos, del Instrumento

| INDICADORES                 | CRITERIOS  | Mg. FLORES   | Dr. SANCHEZ  | Mg. LEIVA    |
|-----------------------------|--|--------------|--------------|--------------|
| 01. CLARIDAD                | Está formulado con lenguaje propio.                            | 86           | 80           | 85           |
| 02. OBJETIVIDAD             | Está expresado de acuerdo a las variables de estudio.          | 80           | 90           | 85           |
| 03. ACTUALIDAD              | Está acorde a las necesidades de información.                  | 85           | 80           | 87           |
| 04. ORGANIZACIÓN            | Existe una organización lógica.                                | 85           | 85           | 80           |
| 05. EFICIENCIA              | Comprende los aspectos metodológicos.                          | 85           | 90           | 80           |
| 06. INTENCIONALIDAD         | Adecuado para valorar la variable actividad.                   | 86           | 88           | 85           |
| 07. CONSISTENCIA            | Esta elaborado en base a los fundamentos teóricos y empíricos. | 85           | 80           | 87           |
| 08. COHERENCIA              | Coherencia entre las variables e indicadores.                  | 90           | 80           | 85           |
| 09. METODOLOGÍA             | La estrategia responde al propósito del cuestionario           | 90           | 87           | 84           |
| 10. PERTINENCIA             | El instrumento es útil para la presente investigación.         | 87           | 84           | 84           |
| <b>TOTALES</b>              |  | <b>84.5%</b> | <b>83.5%</b> | <b>82.5%</b> |
| <b>MEDIDA DE VALIDACIÓN</b> |  | <b>83.5%</b> |              |              |

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Segundo R. Sánchez Sotomayor

Especialidad: ESTADÍSTICO

DNI: 10553605

Firma: [Firma]

Luis Fernando Leyva Campoblanco

Especialidad: Metodólogo

DNI: 08586426

Firma: [Firma]

Floresmilo, Flores Palomino

Especialidad: INVESTIGADOR

DNI: 06859230

Firma: [Firma]

(\*) Expertos, de la Universidad Nacional Federico Villarreal, docentes de Método y Estadística.

## Ficha técnica de los instrumentos a utilizar

| 1-Meta | 2-Muestra y muestreo | 3-Aplicación del instrumento | 4-Resultados cuestionario |
|--------|----------------------|------------------------------|---------------------------|
|        |                      |                              |                           |

**ENCUESTA A LA POBLACION DEL AAHH SAN JUAN DE PARIACHI- ATE**

Lea con atención y conteste a las preguntas marcando con una “X” en un solo recuadro,

|       | DATOS GENERALES   |         | APRECIA |          |
|-------|---|---------|---------|----------|
| ITEMS | PREGUNTAS   |         |         |          |
| 1     | GENERO (SEXO )  |         | H       | M        |
| 2     | ¿Cuál es su edad?   |         |         |          |
| 3     | ¿Cuál es su estado civil?   | Soltero | Casado  | Viudo    |
| 4     | ¿Tienen hijos, cuantos?   | Si      | No      | Cantidad |
| 5     | ¿Cuál es el área de su terreno o casa donde habita Ud.?           |         |         |          |
| 6     | ¿Qué tiempo tiene de vivir de residencia en la zona donde habita? |         |         |          |
|       |   |         |         |          |

### Instrumento de medición de la variable independiente

Lea con atención y conteste a las preguntas marcando con una “X” en un solo recuadro, teniendo en cuenta la siguiente escala de calificaciones:

| Codificación     |                  |   |
|------------------|------------------|---|
| 1                | 2                | 3 |
| Estable $FS > 1$ | Inestable $FS <$ |   |

| Variable independiente : Estabilidad de Taludes |  | Codificación |   |   |
|---|--|--------------|---|---|
| N°  | Preguntas  | 1            | 2 | 3 |
| 1   | A la consulta, sobre si el Ingeniero motivador encargado del proceso constructivo ,ha realizado el trabajo , según criterios de oportunidad respondieron |              |   |   |
| 2   | ¿A la consulta, sobre el ingeniero encargado del proceso constructivo, ha considerado los criterios de suficiencia, respondieron?                        |              |   |   |
| 3   | A la consulta sobre si el ingeniero encargado del proceso constructivo, tomaba algunas ideas propuestas por las familias , respondieron                  |              |   |   |

TABLA 6.1 INFORMACION DE LAS 50 FAMILIAS ENCUESTADAS

Tabla 3: Información de 50 Pobladores

| <i>Edad</i> | <i>Genero</i> | <i>E Civil</i> | <i>Hijos</i> | <i>m2</i> | <i>T. Ocup.</i> | <i>p1</i> | <i>p2</i> | <i>p3</i> | <i>p4</i> | <i>p5</i> | <i>p6</i> | <i>p7</i> | <i>p8</i> |
|-------------|---------------|----------------|--------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 51          | 2             | 2              | 5            | 80        | 35              | 1         | 4         | 4         | 5         | 2         | 2         | 4         | 4         |
| 50          | 2             | 4              | 4            | 80        | 35              | 3         | 4         | 2         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         |
| 50          | 1             | 1              | 4            | 90        | 35              | 1         | 5         | 5         | 4         | 3         | 4         | 4         | 4         |
| 48          | 1             | 2              | 4            | 90        | 35              | 2         | 3         | 2         | 3         | 1         | 4         | 3         | 3         |
| 64          | 2             | 2              | 5            | 90        | 35              | 3         | 4         | 4         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         |
| 66          | 1             | 3              | 5            | 110       | 40              | 1         | 5         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| 37          | 2             | 2              | 3            | 110       | 40              | 3         | 4         | 4         | 4         | 3         | 4         | 3         | 3         |
| 45          | 2             | 1              | 3            | 85        | 40              | 2         | 5         | 4         | 4         | 4         | 3         | 3         | 5         |
| 50          | 1             | 2              | 2            | 85        | 40              | 2         | 5         | 4         | 4         | 3         | 4         | 4         | 4         |
| 54          | 1             | 1              | 3            | 85        | 40              | 2         | 2         | 2         | 2         | 1         | 3         | 3         | 3         |
| 57          | 2             | 2              | 3            | 85        | 40              | 2         | 4         | 3         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| 46          | 2             | 2              | 4            | 70        | 40              | 3         | 4         | 2         | 3         | 4         | 4         | 4         | 3         |
| 37          | 1             | 1              | 4            | 70        | 30              | 3         | 4         | 3         | 4         | 4         | 1         | 4         | 3         |
| 49          | 2             | 2              | 4            | 70        | 30              | 3         | 4         | 4         | 3         | 1         | 1         | 4         | 3         |
| 52          | 1             | 1              | 4            | 70        | 30              | 3         | 4         | 3         | 4         | 1         | 2         | 4         | 2         |
| 46          | 2             | 1              | 4            | 60        | 30              | 2         | 3         | 4         | 4         | 2         | 4         | 2         | 3         |
| 31          | 2             | 2              | 3            | 60        | 30              | 1         | 3         | 4         | 4         | 4         | 3         | 4         | 4         |
| 42          | 1             | 1              | 3            | 60        | 30              | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| 65          | 1             | 1              | 3            | 60        | 30              | 3         | 4         | 4         | 4         | 4         | 1         | 1         | 5         |
| 28          | 2             | 1              | 1            | 60        | 25              | 3         | 4         | 4         | 4         | 2         | 3         | 4         | 4         |
| 52          | 1             | 4              | 2            | 70        | 25              | 3         | 5         | 1         | 4         | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 51          | 1             | 4              | 2            | 70        | 25              | 3         | 3         | 2         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| 53          | 2             | 2              | 2            | 75        | 25              | 1         | 4         | 4         | 1         | 3         | 4         | 4         | 4         |
| 44          | 2             | 1              | 3            | 75        | 25              | 2         | 4         | 3         | 4         | 2         | 4         | 4         | 4         |

|    |   |   |   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | 2 | 2 | 3 | 75 | 25 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| 56 | 2 | 2 | 3 | 75 | 33 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 5 |
| 78 | 2 | 4 | 6 | 75 | 31 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 57 | 1 | 4 | 4 | 75 | 38 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 46 | 1 | 1 | 4 | 60 | 36 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| 50 | 1 | 1 | 4 | 60 | 13 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| 40 | 2 | 2 | 5 | 55 | 12 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 |
| 45 | 2 | 2 | 4 | 55 | 14 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 38 | 1 | 1 | 4 | 55 | 11 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 |
| 42 | 2 | 1 | 5 | 55 | 14 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 60 | 2 | 4 | 3 | 55 | 33 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 54 | 1 | 2 | 3 | 60 | 32 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| 35 | 1 | 2 | 3 | 60 | 31 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 28 | 1 | 1 | 3 | 60 | 9  | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 70 | 2 | 3 | 4 | 60 | 51 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 56 | 1 | 2 | 4 | 80 | 41 | 3 | 5 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| 71 | 2 | 2 | 4 | 80 | 48 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 48 | 2 | 2 | 4 | 80 | 24 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| 60 | 1 | 2 | 4 | 75 | 31 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 44 | 2 | 2 | 3 | 75 | 18 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 40 | 1 | 1 | 3 | 75 | 18 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 62 | 2 | 2 | 2 | 55 | 60 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 45 | 2 | 1 | 1 | 55 | 20 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 55 | 2 | 2 | 3 | 80 | 41 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 69 | 2 | 3 | 5 | 80 | 48 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 49 | 2 | 4 | 2 | 80 | 24 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Total: 50 Encuestados

## 7. Panel Fotográfico del Asentamiento Humano San Juan de Parachí. Ate



**Figura 1** En Lima Metropolitana, años 80, se produce la migración de población ocupando las laderas inestables de los cerros que rodean a la ciudad de Lima.



**Figura 2** Construyendo viviendas inadecuadas sin ningún criterio Técnico, convirtiéndose en zonas de alto riesgo no apta para habitar



**Figura 3** No hay control de Autoridad, se desarrollan actividades sin ninguna responsabilidad política,



**Figura 4** De igual manera los servicios de agua, luz, desagües, en el proyecto se observa filtraciones de agua por tuberías rotas de agua, suelos removidos por la humedad.