



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

---

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN  
ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-  
OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.

---

Presentado por:

Irving Daniel Vera Puma

Fredy Huaracha Halanocca

Para optar el Título Profesional de Ingeniero  
Civil

Asesor:

Mgt. Ing. José Alberto Montesinos Cervantes

CUSCO – PERÚ

2021



## DEDICATORIA

A Romualda, mi madre, por quererme, cuidarme y darme su apoyo en estos momentos de mi vida y dar gracias por el amor y comprensión que me da cada día.

A Daniel, mi padre, por ser la persona que siempre me apoyo a cumplir mis sueños y metas cada día, acompañándome en mis logros.

A Mariela y Faviana, mi esposa y mi hija, quienes me inspiran a seguir adelante con su amor y cariño día a día, acompañándome en todos mis logros y triunfos en la vida.

A mis hermanos, Yulissa, Yudith, Jhosabel, Diana, Dayely y Robi por su apoyo incondicional, su comprensión y amor en esta etapa de vida, que me ayudan a ser una persona hecha y derecha.

**Bach. Irving Daniel Vera Puma**



## DEDICATORIA

A mi madre Apolonia quien estuvo siempre a mi lado brindándome su apoyo y aliento, por su amor, consejos y dedicación por ser parte de cada experiencia y nuevos retos, por creer en mí y formar a la persona que soy hoy en día.

A mis hermanos, Rafael, Grimaldo, Eberlín y René que es un Ángel que está en el cielo, por jugar, llorar, reír junto a mí y sobre todo estar presentes aportando buenas cosas a mi vida.

A toda mi familia y amigos que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

A Dios quien inspiro mi espíritu para la conclusión de esta tesis.

Finalmente, a mi compañero y amigo de este proyecto porque juntos lo hemos logrado.

**Bach. Fredy Huaracha Halanocca**



## AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a Dios por guiarnos y cuidarnos, gracias padre por darnos la fortaleza, sabiduría y salud, para poder compartir nuestros logros con nuestros seres queridos, para superar los obstáculos y dificultades a lo largo de toda nuestra vida.

A nuestra casa de estudios Universidad Andina del Cusco, a través de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, expresamos nuestra gratitud por abrirnos las puertas para ser mejores personas y ayudarnos en nuestra formación profesional.

Al Mg. Ing. José Albert Montesinos Cervantes., por el apoyo académico y profesional en el asesoramiento permanente del presente trabajo de investigación.

A nuestros dictaminantes, Mgt. Ing. Jorge Alvarez Espinoza y Ing. Walter Roberto Álvarez Monterola, por darse el tiempo necesario en la revisión de la investigación.

A nuestros docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, quienes con sus conocimientos, capacidades y actitudes contribuyeron a nuestro desarrollo personal y humano, condiciones imprescindibles en la formación de ingenieros civiles.

**Bach. Irving Daniel Vera Puma**

**Bach. Fredy Huaracha Halanocca**

,



## RESUMEN

La presente tesis de investigación titulada “EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019”, pretende conocer las variaciones de los parámetros geotécnicos de las arcillas blandas saturadas a la aplicación de un flujo eléctrico y sus implicancias geotécnicas en parámetros como la plasticidad, humedad, resistencia al corte (ángulo de fricción y cohesión) presentes en la APV Sucso Aucaylle Picol, del distrito de San Jerónimo, provincia y región del Cusco presentan una estructura compuesta por filosilicatos que lo hacen material complejo en geotecnia.

Se ha extraído un total de 16 muestras, de ellas 15 son para la comparación, una para granulometría, las arcillas son de tipología CL según SUCS, a cada una de estas muestras se les ha hecho los ensayos de: plasticidad, humedad y corte directo para así obtener los parámetros geotécnicos naturales de las arcillas, luego cada una de ellas se les ha aplicado el proceso electro-osmótica para registrar la variación en estos parámetros geotécnicos.

Se ha logrado la mejora en los parámetros geotécnicos como la plasticidad que ha registrado una disminución máxima de 2.38%, la humedad que ha registrado una disminución máxima de 1.06%, la resistencia al corte que ha registrado un incremento máximo de 2.15°, la cohesión que ha registrado una disminución máxima de 0.13 kg/cm<sup>2</sup> y se ha comparado la aplicación de este método en campo con la conformación de banquetas utilizando equipo y personal. El método electro-osmótico tiene un tiempo de adquisición e implementación en promedio de 13.5 horas menor en comparación con la estabilización mecánica de conformación de banquetas promedio es de 40 horas en un talud.

Palabras clave. - parámetros geotécnicos, arcillas blandas saturadas, estabilización electro-osmótica.



## ABSTRACT

The present research thesis entitled "COMPARATIVE EVALUATION OF GEOTECHNICAL PARAMETERS IN SATURATED SOFT CLAYS THROUGH ELECTRO-OSMOTIC STABILIZATION, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019", aims to know the variations of the soft clay parameters application of an electric flow and its geotechnical implications in parameters such as plasticity, humidity, resistance to shear (friction angle) and cohesion present in the PAV Sucso Aucaylle Picol, of the district of San Jerónimo, province and region of Cusco present a composite structure by phyllosilicates that make it a complex material in geotechnics.

A total of 16 samples have been extracted, of which 15 are for comparison, one for granulometry, the clays are CL typology according to SUCS, each of these samples has been tested for: granulometry, plasticity, humidity and direct cutting in order to obtain the natural geotechnical parameters of the clays, then each of them has been applied the electro-osmotic process to record the variation in these geotechnical parameters.

An improvement has been achieved in geotechnical parameters such as plasticity that has registered a maximum decrease of 2.38%, humidity that has registered a maximum decrease of 1.06%, shear resistance that has registered a maximum increase of 2.15 °, cohesion which has registered a maximum decrease of 0.13 kg / cm<sup>2</sup> and the application of this method in the field has been compared with the shaping of sidewalks using equipment and personnel. The electro-osmotic method has an average acquisition and implementation time of 13.5 hours less compared to the mechanical stabilization of bank shaping, average is 40 hours on a slope.

Keywords. - geotechnical parameters, saturated soft clays, electro-osmotic stabilization.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene el objetivo de la evaluación comparativa de los parámetros geotécnicos en arcillas blandas saturadas mediante estabilización electro-osmótica, apv. Sucso Aucaylle Picol, San Jerónimo, Cusco.

El sector apv. Sucso Aucaylle Picol, San Jerónimo, Cusco ha sido poblado por personas que buscan un lugar donde vivir el cual tiene un suelo que geotécnicamente no es estable debido a la presencia mayoritario de suelos blandos y que condicionan la construcción de viviendas. El denominado “boom” de la construcción ha aperturado la posibilidad de construir edificios mayoritariamente para vivienda familiares, así generando acondicionamientos urbanos integrales constituidos de obras viales, de saneamiento, educacionales y de salud.

En esta investigación evaluamos las implicaciones geotécnicas de los suelos blandos saturados, también denominados arcillosos y sus posibles tratamientos por del proceso de electro-ósmosis. Asimismo, describimos el proceso de electro-ósmosis en las arcillas blandas saturadas para medir el cambio de las propiedades físico mecánicas que puedan genera la estabilización de este tipo de suelo.

Dentro del presente documento se describe la incidencia del fenómeno de la electroósmosis en la estabilidad de taludes en cortes realizados en las arcillas blandas de la apv Sucso Aucaylle Picol, San Jerónimo, Cusco. Se desarrollaron ensayos de Laboratorio tales como: Granulometría, Densidad de campo, Límites de Consistencia, Contenido de Humedad Natural y Corte Directo con el objeto de inferir alguna variación en los mismos. Dentro de las medidas a realizar en los modelos esta la Corriente generada por una diferencia de potencial. El material utilizado para los modelos corresponde a Arcilla blandas de alta plasticidad recuperada de muestras a una profundidad de 6 m en la zona apv Sucso Aucaylle Picol, San Jerónimo, Cusco.



## Índice General

DEDICATORIA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT .....	v
INTRODUCCIÓN .....	vi
Índice de Tablas.....	xi
Índice de Figuras .....	xxvii
1. Capítulo I: Planteamiento del Problema.....	1
1.1. Identificación del problema .....	1
1.1.1. Descripción del problema.....	1
1.1.2. Formulación interrogativa del Problema.....	3
1.2. Justificación e Importancia de la investigación.....	3
1.2.1. Justificación técnica. ....	3
1.2.2. Justificación Social.....	4
1.2.3. Justificación por viabilidad. ....	4
1.2.4. Justificación por Relevancia.....	5
1.3. Limitaciones de la Investigación .....	6
1.3.1. Limitación Geográfica.....	6
1.3.2. Limitación por tipología de muestra. ....	7
1.3.3. Limitación por uso de equipos de laboratorio .....	7
1.4. Objetivos de la investigación.....	7
1.4.1. Objetivos Generales. ....	7
1.4.2. Objetivos Específicos.....	7
2. Capitulo II: Marco teórico de la tesis .....	9





2.1.	Antecedentes de la tesis o Investigación Actual.....	9
2.1.1.	Antecedentes a Nivel Nacional .....	9
2.1.2.	Antecedentes a Nivel Internacional.....	10
2.2.	Aspectos Teóricos Pertinentes .....	13
2.2.1.	Estructura Del Suelo.....	13
2.2.2.	Clasificación de los suelos según su Granulometría .....	18
2.2.3.	Condiciones del Suelo .....	24
2.2.4.	Flujo eléctrico.....	26
2.2.5.	Conceptos eléctricos básicos .....	28
2.2.6.	Conductividad eléctrica.....	31
2.2.6.1.	Modelos simplificados de partículas: Factor de formación.....	32
2.2.7.	Teoría de la Electroósmosis.....	33
2.3.	Hipótesis .....	41
2.3.1.	Hipótesis General .....	41
2.3.2.	Sub Hipótesis.....	41
2.4.	Definición de Variables .....	41
2.4.1.	Variables Independientes .....	41
2.4.2.	Variables Dependientes.....	42
2.4.3.	Cuadro de operacionalización de variables .....	43
3.	Capítulo III: Metodología.....	44
3.1.	Metodología de la Investigación.....	44
3.1.1.	Enfoque de investigación .....	44
3.1.2.	Nivel o Alcance de la Investigación.....	44
3.1.3.	Método de investigación .....	45
3.2.	Diseño de la investigación.....	45
3.2.1.	Diseño metodológico.....	45
3.2.2.	Diseño de Ingeniería.....	46



3.3.	Población y Muestra .....	47
3.3.1.	Población.....	47
3.3.2.	Muestra.....	48
3.3.3.	Criterios de inclusión .....	50
3.4.	Instrumentos .....	51
3.4.1.	Instrumentos Metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos.....	51
3.4.2.	Instrumentos de Ingeniería .....	60
3.5.	Procedimiento de Recolección de Datos .....	63
3.5.1.	MTC E 117 (NTP-339.143) Método Stándar para Determinación de la Densidad insitu	63
3.5.2.	Electroósmosis .....	70
3.5.3.	MTC E 109 - Granulometría por Sedimentación (hidrómetro).....	74
3.5.4.	MTC E 107- Granulometría por Tamizado.....	82
3.5.5.	Límite de Consistencia .....	87
3.5.6.	NTP-339.127 - Contenido de Humedad.....	124
3.5.7.	NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07) - Ensayo de Corte Directo.....	156
3.6.	Procedimientos de Análisis de Datos .....	252
3.6.1.	Densidad de Campo .....	252
3.6.2.	Análisis Granulometría por sedimentación (hidrómetro).....	254
3.6.3.	Análisis granulométrico. ....	257
3.6.4.	Límite de consistencia.....	260
3.6.5.	Contenido de Humedad.....	309
3.6.6.	Corte Directo .....	342
3.6.7.	Comparación en tiempo de adquisición e implementación en estabilización de taludes por el método de electroósmosis y conformación de banquetas.....	464
4.	Capítulo IV: Resultados .....	467
5.	Capítulo V: Discusión .....	475



6.	Glosario .....	477
7.	Conclusiones .....	479
8.	Recomendaciones.....	481
9.	Referencias .....	482
10.	Anexos.....	484
10.1.	Anexo I: Matriz de consistencia.....	484
10.2.	Anexo II: Panel fotográfico.....	486
10.3.	Anexo III: Certificación.....	492



## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Tipología de suelos.....	13
<b>Tabla 2.</b> Caracterización de minerales arcillosos más comunes .....	22
<b>Tabla 3.</b> Coeficiente de conductividad electro osmótica ( $K_e$ ) e hidráulica ( $k_h$ ) .....	38
<b>Tabla 4.</b> Conductividades y resistividades de suelos y agua en muestras en Londres (Casagrande, 1941).....	39
<b>Tabla 5.</b> Formato de Densidad de campo. ....	52
<b>Tabla 6.</b> Formato de ensayo de higrómetro. ....	53
<b>Tabla 7.</b> Formato de Análisis granulométrico. ....	54
<b>Tabla 8.</b> Formato de Limite de Consistencia.....	55
<b>Tabla 9.</b> Formato de Contenido de Humedad.....	56
<b>Tabla 10.</b> Formato de corte directo para 4 Kg.....	57
Tabla 11. Formato de corte directo para 8 Kg.....	58
Tabla 12. Formato de corte directo para 12 Kg.....	59
Tabla 13. Datos obtenidos para determinar la densidad de campo, muestra 1.....	68
Tabla 14. Datos obtenidos para determinar la densidad de campo, muestra 2.....	69
Tabla 15. Datos obtenidos del ensayo de Hidrómetro, muestra 1.....	79
Tabla 16. Datos obtenidos del ensayo de Hidrómetro, muestra 2.....	80
Tabla 17. Datos obtenidos del ensayo de <i>Hidrómetro, muestra 3.</i> ....	81
Tabla 18. Datos obtenidos del ensayo de análisis granulométrico, muestra 1.....	85
Tabla 19. Datos obtenidos del ensayo de análisis granulométrico, muestra 2.....	86
Tabla 20. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electroósmosis 1.....	94



Tabla 21. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electroósmosis 2.....	95
Tabla 22. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 3.....	96
Tabla 23. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 4.....	97
Tabla 24. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 5.....	98
Tabla 25. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 6.....	99
Tabla 26. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 7.....	100
Tabla 27. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 8.....	101
Tabla 28. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 9.....	102
Tabla 29. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 10.....	103
Tabla 30. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 11.....	104
Tabla 31. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 12.....	105
Tabla 32. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 13.....	106
Tabla 33. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 14.....	107
Tabla 34. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 15.....	108
Tabla 35. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 1.....	109
Tabla 36. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 2.....	110
Tabla 37. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 3.....	111
Tabla 38. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 4.....	112
Tabla 39. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 5.....	113
Tabla 40. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 6.....	114
Tabla 41. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 7.....	115
Tabla 42. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 8.....	116



Tabla 43. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 9.....	117
Tabla 44. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 10.....	118
Tabla 45. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 11.....	119
Tabla 46. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 12.....	120
Tabla 47. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 13.....	121
Tabla 48. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 14.....	122
Tabla 49. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 15.....	123
Tabla 50. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 1. ....	126
Tabla 51. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 2. ....	127
Tabla 52. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 3. ....	128
Tabla 53. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 4. ....	129
Tabla 54. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 5. ....	130
Tabla 55. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 6. ....	131
Tabla 56. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 7. ....	132
Tabla 57. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 8. ....	133
Tabla 58. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 9. ....	134
Tabla 59. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 10. ....	135
Tabla 60. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 11. ....	136
Tabla 61. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 12. ....	137
Tabla 62. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 13. ....	138
Tabla 63. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 14. ....	139
Tabla 64. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 15. ....	140



Tabla 65. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 1. ....	141
Tabla 66. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 2. ....	142
Tabla 67. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 3. ....	143
Tabla 68. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 4. ....	144
Tabla 69. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 5. ....	145
Tabla 70. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 6. ....	146
Tabla 71. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 7. ....	147
Tabla 72. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 8. ....	148
Tabla 73. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 9. ....	149
Tabla 74. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 10. ....	150
Tabla 75. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 11. ....	151
Tabla 76. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 12. ....	152
Tabla 77. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 13. ....	153
Tabla 78. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 14. ....	154
Tabla 79. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 15. ....	155
Tabla 80. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 1 para 4.00 Kg. ....	162
Tabla 81. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 1 para 8.00 Kg. ....	163
Tabla 82. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 1 para 12.00 Kg. ....	164
Tabla 83. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 2 para 4.00 Kg. ....	165



Tabla 84. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 2 para 8.00 Kg.....	166
Tabla 85. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra electro osmosis 2 para 12.00 Kg.....	167
Tabla 86. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 3 para 4.00 Kg.....	168
Tabla 87. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 3 para 8.00 Kg.....	169
Tabla 88. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 3 para 12.00 Kg.....	170
Tabla 89. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 4 para 4.00 Kg.....	171
Tabla 90. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 4 para 8.00 Kg.....	172
Tabla 91. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 4 para 12.00 Kg.....	173
Tabla 92. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 5 para 4.00 Kg.....	174
Tabla 93. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 5 para 8.00 Kg.....	175
Tabla 94. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 5 para 12.00 Kg.....	176
Tabla 95. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 6 para 4.00 Kg.....	177
Tabla 96. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 6 para 8.00 Kg.....	178





Tabla 97. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 6 para 12.00 Kg.....	179
Tabla 98. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 7 para 4.00 Kg.....	180
Tabla 99. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 7 para 8.00 Kg.....	181
Tabla 100. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 7 para 12.00 Kg.....	182
Tabla 101. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 8 para 4.00 Kg.....	183
Tabla 102. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 8 para 8.00 Kg.....	184
Tabla 103. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 8 para 12.00 Kg.....	185
Tabla 104. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 9 para 4.00 Kg.....	186
Tabla 105. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro oso 9 para 8.00 Kg.....	187
Tabla 106. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 9 para 12.00 Kg.....	188
Tabla 107. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 10 para 4.00 Kg.....	189
Tabla 108. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 10 para 8.00 Kg.....	190
Tabla 109. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 10 para 12.00 Kg.....	191



Tabla 110. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 11 para 4.00 Kg. ....	192
Tabla 111. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 11 para 8.00 Kg. ....	193
Tabla 112. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 11 para 12.00 Kg. ....	194
Tabla 113. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 12 para 4.00 Kg. ....	195
Tabla 114. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 12 para 8.00 Kg. ....	196
Tabla 115. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 12 para 12.00 Kg. ....	197
Tabla 116. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 13 para 4.00 Kg. ....	198
Tabla 117. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 13 para 8.00 Kg. ....	199
Tabla 118. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 13 para 12.00 Kg. ....	200
Tabla 119. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 14 para 4.00 Kg. ....	201
Tabla 120. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 14 para 8.00 Kg. ....	202
Tabla 121. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 14 para 12.00 Kg. ....	203
Tabla 122. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 15 para 4.00 Kg. ....	204



Tabla 123. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 15 para 8.00 Kg.....	205
Tabla 124. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 15 para 12.00 Kg.....	206
Tabla 125. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 1 para 4.00 Kg.....	207
Tabla 126. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 1 para 8.00 Kg.....	208
Tabla 127. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 1 para 12.00 Kg.....	209
Tabla 128. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 2 para 4.00 Kg.....	210
Tabla 129. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 2 para 8.00 Kg.....	211
Tabla 130. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 2 para 12.00 Kg.....	212
Tabla 131. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 3 para 4.00 Kg.....	213
Tabla 132. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 3 para 8.00 Kg.....	214
Tabla 133. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 3 para 12.00 Kg.....	215
Tabla 134. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 4 para 4.00 Kg.....	216
Tabla 135. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 4 para 8.00 Kg.....	217



Tabla 136. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 4 para 12.00 Kg.....	218
Tabla 137. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 5 para 4.00 Kg.5.....	219
Tabla 138. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 5 para 8.00 Kg.....	220
Tabla 139. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 5 para 12.00 Kg.....	221
Tabla 140. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 6 para 4.00 Kg.....	222
Tabla 141. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 6 para 8.00 Kg.....	223
Tabla 142. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 6 para 12.00 Kg.....	224
Tabla 143. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 7 para 4.00 Kg.....	225
Tabla 144. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 7 para 8.00 Kg.....	226
Tabla 145. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 7 para 12.00 Kg.....	227
Tabla 146. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 8 para 4.00 Kg.....	228
Tabla 147. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 8 para 8.00 Kg.....	229
Tabla 148. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 8 para 12.00 Kg.....	230



Tabla 149. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 9 para 4.00 Kg. ....	231
Tabla 150. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 9 para 8.00 Kg. ....	232
Tabla 151. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 9 para 12.00 Kg. ....	233
Tabla 152. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 10 para 4.00 Kg. ....	234
Tabla 153. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 10 para 8.00 Kg. ....	235
Tabla 154. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 10 para 12.00 Kg. ....	236
Tabla 155. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 11 para 4.00 Kg. ....	237
Tabla 156. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 11 para 8.00 Kg. ....	238
Tabla 157. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 11 para 12.00 Kg. ....	239
Tabla 158. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 12 para 4.00 Kg. ....	240
Tabla 159. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 12 para 8.00 Kg. ....	241
Tabla 160. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 12 para 12.00 Kg. ....	242
Tabla 161. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 13 para 4.00 Kg. ....	243



Tabla 162. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 13 para 8.00 Kg. ....	244
Tabla 163. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 13 para 12.00 Kg. ....	245
Tabla 164. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 14 para 4.00 Kg. ....	246
Tabla 165. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 14 para 8.00 Kg. ....	247
Tabla 166. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 14 para 12.00 Kg. ....	248
Tabla 167. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 15 para 4.00 Kg. ....	249
Tabla 168. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 15 para 8.00 Kg. ....	250
Tabla 169. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 15 para 12.00 Kg. ....	251
Tabla 170. Datos calculados para Densidad de Campo, muestra natural 1.....	253
Tabla 171. Datos calculados para Densidad de Campo, muestra natural 2.....	254
<b>Tabla 172.</b> Análisis granulométrico por hidrómetro, muestra 1.....	254
Tabla 173. Análisis granulométrico por hidrómetro, muestra 2.....	255
Tabla 174. Análisis granulométrico por hidrómetro, muestra 3.....	256
Tabla 175. Análisis de datos de Análisis Granulométrico, muestra 1.....	258
Tabla 176. Análisis de datos de Análisis Granulométrico, muestra 2.....	259
Tabla 177. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 1.....	262
Tabla 178. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 2.....	263



Tabla 179. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 3.....	265
Tabla 180. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 4.....	266
Tabla 181. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 5.....	268
Tabla 182. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 6.....	269
Tabla 183. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 7.....	271
Tabla 184. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 8.....	272
Tabla 185. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 9.....	274
Tabla 186. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 10.....	275
Tabla 187. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 11.....	277
Tabla 188. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 12.....	278
Tabla 189. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 13.....	280
Tabla 190. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 14.....	281
Tabla 191. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra sin electro osmosis 15.....	283
Tabla 192. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 1.....	284
Tabla 193. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 2.....	286
Tabla 194. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 3.....	287
Tabla 195. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 4.....	289
Tabla 196. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 5.....	290
Tabla 197. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 6.....	292
Tabla 198. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 7.....	293
Tabla 199. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 8.....	295
Tabla 200. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 9.....	296



Tabla 201. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 10.....	298
Tabla 202. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 11.....	300
Tabla 203. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 12.....	301
Tabla 204. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 13.....	303
Tabla 205. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 14.....	304
Tabla 206. Análisis de datos de Limite de consistencia, muestra con electro osmosis 15.....	306
Tabla 207. Analisis de índice de plasticidad, con electro-osmosis y sin electro-osmosis. ....	308
Tabla 208. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 1.....	310
Tabla 209. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 2.....	311
Tabla 210. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 3.....	312
Tabla 211. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 4.....	313
Tabla 212. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 5.....	314
Tabla 213. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 6.....	315
Tabla 214. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 7.....	316
Tabla 215. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 8.....	317
Tabla 216. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 9.....	318
Tabla 217. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 10.....	319
Tabla 218. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 11.....	320
Tabla 219. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 12.....	321
Tabla 220. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 13.....	322
Tabla 221. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 14.....	323
Tabla 222. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 15.....	324





Tabla 223. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 1. ....	325
Tabla 224. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 2. ....	326
Tabla 225. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 3. ....	327
Tabla 226. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 4. ....	328
Tabla 227. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 5. ....	329
Tabla 228. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 6. ....	330
Tabla 229. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 7. ....	331
Tabla 230. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 8. ....	332
Tabla 231. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 9. ....	333
Tabla 232. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 10. ..	334
Tabla 233. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 11. ..	335
Tabla 234. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 12. ..	336
Tabla 235. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 13. ..	337
Tabla 236. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 14. ..	338
Tabla 237. Análisis de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 15. ..	339
Tabla 238. Análisis de contenido de humedad, sin electro-osmosis y con electro-osmosis. ..	341
Tabla 239. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 1.....	343
Tabla 240. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 2.....	347
Tabla 241. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 3. ....	351
Tabla 242. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 4. ....	355
Tabla 243. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 5. ....	358
Tabla 244. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 6. ....	363



Tabla 245. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 7. ....	366
Tabla 246. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 8. ....	371
Tabla 247. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 9. ....	375
Tabla 248. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 10. ....	379
Tabla 249. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 11. ....	383
Tabla 250. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 12. ....	387
Tabla 251. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 13. ....	391
Tabla 252. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 14. ....	395
Tabla 253. Análisis de datos de Corte Directo, muestra sin electro-osmosis 15. ....	399
Tabla 254. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 1. ....	403
Tabla 255. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 2. ....	407
Tabla 256. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 3. ....	411
Tabla 257. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 4. ....	415
Tabla 258. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 5. ....	419
Tabla 259. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 6. ....	423
Tabla 260. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 7. ....	427
Tabla 261. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 8. ....	431
Tabla 262. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 9. ....	435
Tabla 263. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 10. ....	439
Tabla 264. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 11. ....	443
Tabla 265. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 12. ....	447
Tabla 266. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 13. ....	451



Tabla 267. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 14. ....	455
Tabla 268. Análisis de datos de Corte Directo, muestra con electro-osmosis 15. ....	459
Tabla 269. Análisis de Angulo de fricción y cohesión, sin electro-osmosis y con electro- ósmosis. ....	463
Tabla 270. Cálculo de tiempo de adquisición de equipos, herramientas y proceso de estabilización de taludes por el método de estabilización de electro-osmótica .....	465
Tabla 271 Cálculo de tiempo de adquisición de equipos, herramientas y proceso de estabilización en taludes por el proceso de conformación de banquetas. ....	466
Tabla 272. Resultado y comparación de las muestras. ....	467
Tabla 273. Comparación en tiempo de adquisición e implementación en estabilización de taludes por el método de electro-osmosis y conformación de banquetas. ....	474



## Índice de Figuras

<b>Figura N° 1.</b> APV Sucso Aucaylle Picol, del Distrito de San Jerónimo, Provincia y Región del Cusco.....	2
<b>Figura N° 2.</b> Ubicación de la zona de estudio.....	6
<b>Figura N° 3.</b> Modelo de Flujo Electro Osmótico .....	18
<b>Figura N° 4</b> Mineral de Arcilla: a) Capa tetraédrica. b) Capa octaédrica .....	21
<b>Figura N° 5.</b> Estructura de los Minerales Arcillosos: Caolinitas, Ilitas, Esmectitas .....	23
<b>Figura N° 6.</b> Electroósmosis y Electroasféresis .....	27
<b>Figura N° 7.</b> Diseño de Ingeniería.....	46
<b>Figura N° 8.</b> Imagen de Ubicación del Área de Estudio y Extracción de Muestras. ....	47
<b>Figura N° 9.</b> Zanja en la APV Sucso Aucaylle Picol.....	50
Figura N° 10. Equipos para realizar ensayo de densidad de campo.....	64
Figura N° 11. Pesado del cono con la arena.....	65
Figura N° 12. Excavación dentro del círculo de la placa base a unos 15 cm aproximado y recojo del material en bolsa.....	66
Figura N° 13. Colocado de la arena calibrada que llevamos en el contenedor sobre el agujero realizado. ....	67
Figura N° 14. Equipos utilizados en la prueba de electroósmosis. ....	70
Figura N° 15. Muestra tamizada. ....	71
Figura N° 16. Saturación de la muestra con agua, reposada por 2 días. ....	71
Figura N° 17. Colocación de muestra saturada en la cubeta de vidrio y drenado del agua en 1 día.....	72
Figura N° 18. Espacio en la cubeta de vidrio para recolección de agua drenada.....	72
Figura N° 19. Inicio de la prueba de electroósmosis con muestra saturada.....	73



Figura N° 20. Final de la prueba de electroósmosis con la muestra semi seca. ....	74
Figura N° 21. Equipos utilizados en la prueba de hidrómetro. ....	75
Figura N° 22. Tamizado de la muestra por la malla N° 10 y 200. ....	75
Figura N° 23. Pesado de la muestra y colocado al Cilindro de vidrio para sedimentación. ...	77
Figura N° 24. Mezclado de la muestra + agua con la solución. ....	77
Figura N° 25. Medición con el hidrómetro. ....	78
Figura N° 26. Tamizador con juego de tamices. ....	82
Figura N° 27. Secado en el horno de la muestra por 24 horas. ....	83
Figura N° 28. Tamizador con juego de tamices y muestra seca. ....	83
Figura N° 29. Material retenido en los tamices. ....	84
Figura N° 30. Mesclado de muestra con agua hasta formar una mezcla homogénea. ....	88
Figura N° 31. Colocado de la muestra a la copa de casa grande. ....	88
Figura N° 32. Se realiza un canal con el acanalador. ....	89
Figura N° 33. Se realiza el giro de la manivela de 2 golpes por segundo. ....	90
Figura N° 34. Recojo de muestra después del ensayo, pesado y colocación al horno. ....	91
Figura N° 35. Moldeado de la muestra con la mano. ....	92
Figura N° 36. Rollo de suelo agrietado a los 3mm. ....	93
Figura N° 37. Recojo de muestras después del ensayo de límite plástico y pesado. ....	93
Figura N° 38. Pesado de muestra húmeda más recipiente. ....	124
Figura N° 39. Colocado de muestra al horno por 24 hora. ....	125
Figura N° 40. Accesorios de la caja de corte directo. ....	157
Figura N° 41. Tallado de las muestras para ensayo de corte directo. ....	158



Figura N° 42.Determinación del peso inicial de las muestras para ensayo de corte directo..	158
Figura N° 43.Ensamble de caja de corte con los marcos alineados y colocación de muestra. .....	159
Figura N° 44.Incremento de peso de 4 Kg a 8 Kg para ensayo de corte directo. ....	160
Figura N° 45.Registro de datos de ensayo de corte directo, máquina de corte directo con procesador de datos automático. ....	161
Figura N° 46. Curva Granulométrica de la muestra 1 .....	255
Figura N° 47. Curva Granulométrica de la muestra 2.....	256
Figura N° 48. Curva Granulométrica de la muestra 3.....	257
Figura N° 49. Curva Granulométrica de la muestra 1 .....	259
Figura N° 50. Curva Granulométrica de la muestra 2.....	260
Figura N° 51. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 1 .....	262
Figura N° 52. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 2 .....	264
Figura N° 53. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 3. ....	265
Figura N° 54. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 4.....	267
<b>Figura N° 55.</b> Resultado del mite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 5. ....	268
Figura N° 56. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 6. ....	270
Figura N° 57. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 7 .....	271



Figura N° 58. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 8. ....	273
Figura N° 59. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 9. ....	274
Figura N° 60. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 10. ....	276
Figura N° 61. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 11. ....	277
Figura N° 62. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 12. ....	279
Figura N° 63. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 13. ....	280
Figura N° 64. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 14. ....	282
Figura N° 65. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra sin electro osmosis 15. ....	283
Figura N° 66. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 1. ....	285
Figura N° 67. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 2. ....	286
Figura N° 68. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 3. ....	288
Figura N° 69. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 4. ....	289
Figura N° 70. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 5. ....	291



Figura N° 71. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 6. ....	292
Figura N° 72. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 7. ....	294
Figura N° 73. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 8. ....	295
Figura N° 74. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 9. ....	297
Figura N° 75. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 10. ....	299
Figura N° 76. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 11. ....	300
Figura N° 77. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 12. ....	302
Figura N° 78. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 13. ....	303
Figura N° 79. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 14. ....	305
Figura N° 80. Resultado del límite liquido por el método de multipuntos, muestra con electro osmosis 15. ....	306
Figura N° 81. Comparación del índice de plasticidad sin electro osmosis y con electro osmosis. ....	307
Figura N° 82. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 1. ....	310
Figura N° 83. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 2. ....	311
Figura N° 84. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 3. ....	312
Figura N° 85. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 4. ....	313





Figura N° 86. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 5.....	314
Figura N° 87. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 6.....	315
Figura N° 88. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 7.....	316
Figura N° 89. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 8.....	317
Figura N° 90. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 9.....	318
Figura N° 91. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 10.....	319
Figura N° 92. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 11.....	320
Figura N° 93. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 12.....	321
Figura N° 94. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 13.....	322
Figura N° 95. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 14.....	323
Figura N° 96. Resultado de contenido de humedad, muestra sin electro osmosis 15.....	324
Figura N° 97. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 1.....	325
Figura N° 98. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 2.....	326
Figura N° 99. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 3.....	327
Figura N° 100. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 4.....	328
Figura N° 101. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 5.....	329
Figura N° 102. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 6.....	330
Figura N° 103. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 7.....	331
Figura N° 104. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 8.....	332
Figura N° 105. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 9.....	333
Figura N° 106. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 10.....	334
Figura N° 107. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 11.....	335



Figura N° 108. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 12.....	336
Figura N° 109. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 13.....	337
Figura N° 110. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 14.....	338
Figura N° 111. Resultado de contenido de humedad, muestra con electro osmosis 15.....	339
Figura N° 112. Comparación del Contenido de Humedad, sin electro-osmosis y con electro-osmosis.....	340
Figura N° 113. Esfuerzo normal s/v el esfuerzo cortante.....	342
Figura N° 114. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro osmosis 1. .....	345
Figura N° 115. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro osmosis 1. .....	345
Figura N° 116. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro osmosis 1. ....	346
Figura N° 117. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro osmosis 1. .....	346
Figura N° 118. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro osmosis 2. .....	349
Figura N° 119. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro osmosis 2. .....	349
Figura N° 120. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro osmosis 2. ....	350
Figura N° 121. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro osmosis 2. .....	350
Figura N° 122. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro osmosis 3. .....	352



Figura N° 123. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 3.  
..... 353

Figura N° 124. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro osmosis 3. .... 353

Figura N° 125. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 3.  
..... 354

Figura N° 126. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 4. .... 356

Figura N° 127. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 4.  
..... 356

*Figura N° 128. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 4. .... 357*

Figura N° 129. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 4.  
..... 357

Figura N° 130. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 5. .... 360

Figura N° 131. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 5.  
..... 361

Figura N° 132. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 5. .... 361

Figura N° 133. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 5.  
..... 362

Figura N° 134. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 6. .... 364

Figura N° 135. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra electro-osmosis 6.  
..... 365



Figura N° 136. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 6.....	365
Figura N° 137. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 6. .....	366
Figura N° 138. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 7.....	368
Figura N° 139. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electricidad electro-osmosis 7.....	369
Figura N° 140. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 7.....	369
Figura N° 141. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 7. .....	370
Figura N° 142. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 8.....	372
Figura N° 143. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 8. .....	373
Figura N° 144. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 8.....	373
Figura N° 145. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 8. .....	374
Figura N° 146. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 9.....	376
Figura N° 147. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 9. .....	377
Figura N° 148. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 9.....	377



Figura N° 149. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 9. .....	378
Figura N° 150. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 10.....	380
Figura N° 151. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 10. .....	381
Figura N° 152. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 10.....	381
Figura N° 153. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 11. .....	382
Figura N° 154. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 11.....	384
Figura N° 155. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 11. .....	385
Figura N° 156. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 11.....	385
Figura N° 157. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 11. .....	386
Figura N° 158. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra electro-osmosis 12. .....	388
Figura N° 159. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 12. .....	389
Figura N° 160. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 12.....	389
Figura N° 161. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 12. .....	390



Figura N° 162. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 13.....	392
Figura N° 163. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 13.....	393
Figura N° 164. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 13.....	393
Figura N° 165. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 13.....	394
Figura N° 166. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 14.....	396
Figura N° 167. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 14.....	397
Figura N° 168. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 14.....	397
Figura N° 169. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 14.....	398
Figura N° 170. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 15.....	400
Figura N° 171. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra sin electro-osmosis 15.....	401
Figura N° 172. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra sin electro-osmosis 15.....	401
Figura N° 173. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra sin electro-osmosis 15.....	402
Figura N° 174. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 1.....	404



Figura N° 175. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 1.  
..... 405

Figura N° 176. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 1..... 405

Figura N° 177. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 1.  
..... 406

Figura N° 178. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 2..... 408

Figura N° 179. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 2.  
..... 409

Figura N° 180. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro osmosis 2. .... 409

Figura N° 181. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 2.  
..... 410

Figura N° 182. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 3..... 412

Figura N° 183. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 3.  
..... 413

Figura N° 184. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 3..... 413

Figura N° 185. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electricidad 3..... 414

Figura N° 186. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 4..... 416

Figura N° 187. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 4.  
..... 417

Figura N° 188. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 4..... 417



Figura N° 189. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 4. .....	418
Figura N° 190. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 5.....	420
Figura N° 191. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 5. .....	421
Figura N° 192. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 5.....	421
Figura N° 193. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 5. .....	422
Figura N° 194. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 6.....	424
Figura N° 195. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 6. .....	425
<i>Figura N° 196. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 6.....</i>	425
Figura N° 197. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 6. .....	426
Figura N° 198. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 7.....	428
Figura N° 199. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 7. .....	429
<i>Figura N° 200. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 7.....</i>	429
Figura N° 201. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 7. .....	430





Figura N° 202. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 8.....	432
Figura N° 203. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 8.....	433
<i>Figura N° 204. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 8.....</i>	<i>433</i>
Figura N° 205. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 8.....	434
Figura N° 206. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 9.....	436
Figura N° 207. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 9.....	437
<i>Figura N° 208. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 9.....</i>	<i>437</i>
Figura N° 209. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 9.....	438
Figura N° 210. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 10.....	440
Figura N° 211. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 10.....	441
<i>Figura N° 212. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 10.....</i>	<i>441</i>
Figura N° 213. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 10.....	442
Figura N° 214. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 11.....	444



Figura N° 215. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 11..... 445

*Figura N° 216. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 11..... 445*

Figura N° 217. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 11. .... 446

Figura N° 218. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 12..... 448

Figura N° 219. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 12..... 449

*Figura N° 220. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 12..... 449*

Figura N° 221. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 12. .... 450

Figura N° 222. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 13..... 452

Figura N° 223. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 13..... 453

*Figura N° 224. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 13..... 453*

Figura N° 225. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 13. .... 454

Figura N° 226. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 14..... 456

Figura N° 227. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 14..... 457



Figura N° 228. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 14.....	457
Figura N° 229. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 14. .....	458
Figura N° 230. Diagramas de esfuerzo cortante v/s deformación, muestra con electro-osmosis 15.....	460
Figura N° 231. Diagramas de esfuerzo normal v/s deformación, muestra con electro-osmosis 15.....	461
Figura N° 232. Diagramas de deformación horizontal v/s deformación vertical, muestra con electro-osmosis 15.....	461
Figura N° 233. Resultado de Angulo de fricción y cohesión, muestra con electro-osmosis 15. .....	462
Figura N° 234. Comparación del Angulo de Fricción, sin electro-osmosis y con electro-osmosis. .....	464
Figura N° 235. Zanja de extracción de muestras. ....	486
Figura N° 236. Zona de estudio. ....	486
Figura N° 237. Ensayo de censida de campo. ....	487
Figura N° 238. Ensayo de granulometría, muestra tamizada. ....	487
Figura N° 239. Ensayo de limite liquido, cuchara de Casagrande. ....	488
Figura N° 240 Preparacion de muestra para limite liquido. ....	488
Figura N° 241 Ensayo de limite plástico, formación de barritas circulares con la mano. ....	489
Figura N° 242 Pesado de las muestras. ....	489
Figura N° 243 Colocacion de las muestras al horno. ....	490
Figura N° 244 Tallado de muestras para el ensayo de corte directo. ....	490
Figura N° 245 Colocacion de peso, 4,8 y 12 para ensayo de corte directo.....	491





## 1. Capítulo I: Planteamiento del Problema

### 1.1. Identificación del problema

#### 1.1.1. Descripción del problema.

##### 1.1.1.1. Descripción del Problema a investigar.

Las arcillas conforman los minerales más abundantes en la corteza terrestre, tanto en suelos como en rocas, además poseen cargas eléctricas. Teniendo en cuenta que el comportamiento geotécnico de estos suelos depende, entre otros, del proceso de formación geológica, relacionada con la estructura y la mineralogía, y también de fenómenos ambientales, como es la humedad en el suelo. Se han reportado muchos problemas geotécnicos ligados a asentamientos diferenciales generados en arcillas blandas y resultan poco apropiadas para su utilización a nivel de construcción, a esto se debe sumar que la ciudad del Cusco se asienta en un depósito lacustre ampliamente estudiado y que su configuración estratigráfica predomina la presencia de suelos finos o cohesivos entre los que podemos mencionar CL, ML, CH, MH, por señalar los más preponderantes. En la zona de investigación se encuentra evidencia confirmada de la presencia de arcillas de alta plasticidad que han sido sometida a movimientos sísmicos. De otro lado, si bien es cierto existe estudios definidos de la presencia de arcillas de alta plasticidad todavía hace falta las técnicas de estabilización poco convencionales para su tratamiento con fines de generarles mejores propiedades físicas y mecánicas que sean de interés en la Ingeniería Civil. Los distintos tratamientos convencionales han añadido al suelo inestable, para su mejor desempeño geotécnico, sustancias de distinta naturaleza como cal, cenizas volantes (naturales y artificiales), PET, sal, cemento, entre otros. En nuestra ciudad poco se ha investigado de la estabilización del suelo utilizando corriente eléctrica, menos enfocado a las arcillas, quizás debido a un escepticismo natural al considerar los costos para un tratamiento efectivo. De este modo, el trabajo expone este vacío de investigación académica para dar luces de la utilización de la corriente eléctrica en la estabilización de arcillas.

### 1.1.1.2. *Ubicación Geográfica.*

Para esta investigación se ha identificado primero y elegido después la APV Sucso Aucaylle Picol, del distrito de San Jerónimo, provincia y región del Cusco. Para mayores referencias es la zona conocida como las “las ladrilleras” debido a que en esta zona se ha venido desarrollando artesanalmente la fabricación de ladrillos utilizando las arcillas presentes en la zona para tal fin.

**Figura N° 1.** APV Sucso Aucaylle Picol, del Distrito de San Jerónimo, Provincia y Región del Cusco



**Fuente:** Google Earth

### 1.1.1.3. *Ámbito de influencia Teórica.*

La presente investigación se encuentra enmarcada en la carrera profesional de Ingeniería Civil, rama de Ingeniería Geotécnica basados en los principios de la especialidad de Mecánica de Suelos, con aplicabilidad en la práctica ingenieril a las diversas técnicas de estabilización de suelos relacionados a taludes y pavimentos.



## 1.1.2. Formulación interrogativa del Problema

### 1.1.2.1. Formulación Interrogativa del Problema General.

¿Cómo variara comparativamente los parámetros geotécnicos en arcillas blandas saturadas mediante estabilización electro-osmótica, APV Sucso Aucaylle Picol?

### 1.1.2.2. Formulación Interrogativa de los Problemas Específicos.

**Problema Especifico N° 01.** ¿Cuál es la variación del índice de plasticidad, antes y después de la aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica, en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol?

**Problema Especifico N° 02.** ¿Cuál es la variación porcentual de la humedad, antes y después de la aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica, en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol?

**Problema Especifico N° 03.** ¿En cuánto varía el resultado del corte directo y cohesión, antes y después de la aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica, en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol?

**Problema Especifico N° 04.** ¿Cuál será la eficiencia en función del tiempo de adquisición e implementación en campo del proceso de estabilización electro-osmótica en comparación con el método mecánico de conformación de banquetas, en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol?

## 1.2. Justificación e Importancia de la investigación

### 1.2.1. Justificación técnica.

Esta investigación se encuentra enmarcada en la ingeniería civil, rama Ingeniería Geotécnica y tiene aplicaciones técnicas en estabilización de suelos y taludes. Es necesario evaluar el comportamiento físico, mecánico, hidráulico y químico de los diferentes tipos de suelos en especial de los suelos arcillosos de alta plasticidad denominados también “suelos blandos”. Dentro de los variados métodos para estabilizar suelos, se puede lograr, entre otros logros de estabilización, la disminución de la plasticidad y humedad, también el aumento de la resistencia al corte del suelo, con



tratamientos de tipo granular, químico, eléctrico o térmico. Por lo general los suelos que inducen inestabilidad geotécnica, como los finos saturados o parcialmente saturados, han sido difíciles de tratar y estabilizar con la aplicación de procesos, algunos poco eficientes y de bajo costos. En este trabajo de investigación se evalúa el proceso de aplicación conocido como electroósmosis empleada en algunos países en la estabilización de suelos finos.

Algunas aplicaciones, mencionadas en este documento, han probado que, con la utilización de corrientes eléctricas, conocida como electroósmosis, se ha logrado la estabilización de unos suelos; entre estas se mencionan las desarrolladas por Casagrande, desde 1935. En el proceso de electroósmosis se induce una corriente eléctrica a un suelo, por lo general fino y húmedo, por medio de unos electrodos, identificados como ánodo y cátodo (Figura 1-1); al aplicar una corriente eléctrica en el suelo se genera una migración de iones y un flujo de agua en el sistema, desde el ánodo hacia el cátodo; como resultado del proceso, la presión de poros se reduce, aumenta la resistencia y el suelo se consolida.

Normas y Reglamentos.

### **1.2.2. Justificación Social.**

El exponencial crecimiento poblacional y la consecuente demanda de viviendas en la ciudad del Cusco ha generado que se establezca varias asociaciones pro vivienda (actualmente existen 5 asociaciones pro vivienda en el área de estudio) asentadas en suelos blandos y las cuales requieren una estabilización para la seguridad geotécnica en función a cimentaciones, pavimento y taludes, también se menciona la estabilización de suelos arcillosos con fines de uso de depósito de material excedente, rellenos controlados y otras actividades enmarcadas en los parámetros ingenieriles y urbanísticos.

### **1.2.3. Justificación por viabilidad.**

El presente trabajo de investigación es viable debido a:





### ***1.2.3.1. El soporte técnico profesional de laboratorios***

Actualmente nuestra casa de estudios, la Universidad Andina del Cusco, cuenta con un laboratorio de Mecánica de Suelos donde laboran permanentemente personal profesional con experiencia y que a su cargo están diversos equipos y materiales de laboratorio entre los que se mencionan:

1. Análisis Granulométrico
2. Contenido de humedad
3. Límites de consistencia
4. Corte Directo

### ***1.2.3.2. El tipo de material a ser ensayado.***

Las muestras a ser ensayadas se encuentran naturalmente en la zona de estudio y existe la posibilidad de acceso, extracción, trasladarlo y de ser sometido a los distintos ensayos en laboratorio ensayo según normas vigentes.

### ***1.2.3.3. La inversión Económica.***

Se estima que el costo total es el justificado y accesible para su realización dentro de las ratios de una investigación académica de pre grado, ya que los materiales, equipo, personal entre otros, están al alcance de la economía de los que realizamos este trabajo de investigación.

### **1.2.4. Justificación por Relevancia**

El presente trabajo de investigación es relevante debido a que evalúa los resultados de la metodología de estabilización de suelos de alta plasticidad o denominados suelos blandos saturados aplicando el proceso de estabilización por electro-osmosis, técnica poco estudiada en nuestro medio tanto a nivel académico como a nivel práctico aplicativo. También se debe considerar que los suelos arcillosos de alta plasticidad constituyen un problema de seguridad geotécnica en diversas obras civiles. La referida tipología de suelos

se encuentra ampliamente distribuidos espacialmente en la ciudad del Cusco y en muchas otras zonas del país y del mundo.

### 1.3. Limitaciones de la Investigación

#### 1.3.1. Limitación Geográfica.

Los suelos evaluados de la mencionada investigación son de la zona de estudio descrita APV: Sucso Aucaylle Picol (Al costado de la AV. Primavera) del Distrito de San Jerónimo, Provincia del Cusco, Región Cusco.

Coordenadas: 13°32'50''S, 71°54'02''W y altitud de 3254.75 msnm.

*Figura N° 2. Ubicación de la zona de estudio.*



Fuente: Google Maps

De este modo, tanto la población y la muestra evaluada en la investigación son los correspondientes a esta zona geográfica



### **1.3.2. Limitación por tipología de muestra.**

La muestra estudiada tiene características intrínsecas de material de origen, solicitaciones de presiones geo estáticas propias de su historia geológica, condiciones ambientales variables (humedad), antecedentes sísmicos y de la histéresis del suelo.

### **1.3.3. Limitación por uso de equipos de laboratorio**

Es necesario considerar la situación de emergencia sanitaria que nos ha generado un retraso en la programación del desarrollo normal de los ensayos de laboratorio que estaban programados en el laboratorio de la Universidad Andina del Cusco, esto nos ha retrasado la culminación de nuestra tesis, se debe considerar además que por la inmovilización dispuesta por el gobierno a nivel nacional todos los laboratorios particulares no han atendido hasta agosto del 2020. De esta manera, los ensayos que se presentan en esta tesis se realizaron en el Laboratorio INGEOMAT.E: I.R.L.

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.4.1. Objetivos Generales.**

Evaluar comparativamente de qué manera influye la aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol

### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

1. Calcular la variación del índice de plasticidad, antes y después de la aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica, en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol.
2. Medir es la variación porcentual de la humedad en el suelo blando, antes y después de la aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica, en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol.



3. Obtener la variación del resultado del ensayo de corte directo y cohesión, antes y después de la aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica, en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Pícol.
4. Estimar el tiempo de adquisición e instalación del proceso de estabilización electro-osmótico en campo en comparación con el método mecánico de conformación de banquetas, en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Pícol.



## 2. Capítulo II: Marco teórico de la tesis

### 2.1. Antecedentes de la tesis o Investigación Actual

#### 2.1.1. Antecedentes a Nivel Nacional

JOHON WILINTHON CRUZ BALCONA Y YAXON SANTIAGO CHUQUIJA TITO, “MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE SUELOS FINOS UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ELECTROÓSMOSIS” UNIVERSIDAD NACIONAL DE PUNO, PERÚ, 2018.

El presente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de mecánica de suelos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, entre los meses de julio, agosto, setiembre, octubre de 2017, abril y los primeros días del mes de mayo de 2018, con el objetivo principal de mejorar la resistencia al corte de suelos finos utilizando la técnica de electroósmosis, para cumplir con nuestros objetivos se diseñó un módulo de ensayo de electroósmosis, en razón que no se cuenta con este equipo en los laboratorios de mecánica de suelos del país.

#### CONCLUSIONES:

- La técnica de electroósmosis influye positivamente en la resistencia al corte de los suelos arcillosos blandos saturados, ya que en estado pos electroósmosis, los resultados de las resistencias al corte son mayores que las resistencias al corte de las mismas muestras no mejoradas, en una relación que va desde 1:1.61 hasta 1:2.39 para la cantera de Salcedo, y en una relación que va desde 1:1.20 hasta 1:2.02 para la cantera de Chejoña tomados según los ensayos de corte directo.
- Al evaluar a través de ensayos de laboratorio los suelos arcillosos blandos saturados no mejorados, se mantiene la resistencia al corte sin variación, los cuales oscilan entre
- 0.156 kg/cm<sup>2</sup> hasta los 0.186 kg/cm<sup>2</sup> para la cantera de Salcedo, y de 0.152 kg/cm<sup>2</sup> hasta los 0.179 kg/cm<sup>2</sup> para la cantera de Chejoña.



- Al evaluar a través de ensayos de laboratorio los suelos arcillosos blandos saturados utilizando la técnica de electroósmosis, se obtuvo una resistencia al corte mayor al de pre electroósmosis, que oscilaban entre los 0.251 hasta los 0.445 kg/cm<sup>2</sup> para la cantera de Salcedo, y de 0.182 a 0.361 kg/cm<sup>2</sup> para la cantera de Chejoña.
- La resistencia al corte en suelos arcillosos blandos saturados, se diferenció notoriamente en los resultados de pre y pos electroósmosis. En porcentajes que van en aumento desde el 161% hasta 239% para la cantera de Salcedo, y desde el 120% hasta 202% para la cantera de Chejoña, este cambio en % en ambas canteras es debido a que la cantera de Chejoña tiene más partículas finas que la cantera de Salcedo.

### **2.1.2. Antecedentes a Nivel Internacional**

#### **Antecedente N° 1**

LUIS ERNESTO RESTREPO MOSQUERA: MEJORAMIENTO DE SUELOS FINOS A PARTIR DE LA ELECTROOSMOSIS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERIA, BOGOTA, COLOMBIA, 2014.

En este Trabajo Final de Maestría se describe y se analiza el sistema de electroósmosis. En desarrollo de este proceso se adelantaron unas pruebas de electroósmosis en muestras de suelo fino, con la aplicación de corrientes eléctricas en el laboratorio, y se relacionaron con unos parámetros geomecánicas, obtenidos de pruebas realizadas en el laboratorio IEI de la Universidad Nacional. En el proceso de electroósmosis se genera, con la aplicación de una corriente eléctrica, un flujo de agua en un suelo fino, por lo general de tipo impermeable; como resultado del flujo de agua se presenta una reducción de la presión de poros, aumenta la resistencia y se produce consolidación en el suelo. La resistencia en las muestras analizadas aumentó, debido al proceso de electroósmosis, en una relación de 1:1.3 a 1:11, medida en pruebas de compresión inconfiada y de veleta, respectivamente.

#### **CONCLUSIONES:**

- Se concluye de las pruebas realizadas en este trabajo y las adelantadas por otros investigadores que con el proceso de electroósmosis se genera desaturación en el suelo, se aumenta la resistencia y se consolida el suelo, como un efecto principal, y en consecuencia se mejoran las condiciones del



terreno con la estabilización del mismo.

- En el proceso de la electroósmosis se produce un movimiento o flujo del agua, desde un electrodo positivo (ánodo) a uno negativo (cátodo). Como resultado del proceso y cuando se mueve el agua desde el ánodo hacia el cátodo, se genera consolidación, con un aumento temporal del esfuerzo efectivo.
- En el proceso de la electroósmosis intervienen unas variables; estas se relacionan con la conductividad eléctrica del agua, el voltaje aplicado, la permeabilidad electro osmótica, el drenaje o velocidad de drenaje. De las pruebas realizadas en desarrollo de este trabajo se concluye:
  - La conductividad eléctrica del agua depende de la salinidad de la misma, e influye en la eficiencia de la corriente y el voltaje aplicado. En un suelo con mayor salinidad, el volumen de agua drenada con la electroósmosis es mayor y la consolidación es más eficiente y rápida.

## **Antecedente N° 2. Artículo de investigación**

MICIC (1998)

Ejecutó pruebas de laboratorio en una muestra con sobrecarga; determinó la resistencia al corte y el contenido de agua, con variación del voltaje y el amperaje durante 22 días; la muestra se consolidó completamente. Resultados: La resistencia en la muestra se incrementó con el tiempo de prueba, cerca del ánodo y del cátodo, con un aumento del 93.3% al 95.5%; la resistencia es menor en el sector medio entre los electrodos, con un aumento del 20%. La resistencia fue mayor a menor profundidad. La máxima disminución en el contenido de agua se presenta en cercanía de los electrodos, especialmente alrededor del ánodo; se midió un descenso en el contenido de agua del 61.4% en el ánodo, del 37.9% en el cátodo y del 35% en la zona media. La mayor disminución del contenido de agua ocurre en la parte superior de la muestra.



### Antecedente N° 3. Artículo de investigación

UNIVERSIDAD DE NEWCASTLE (INGLATERRA), Shim (2001), Mok (2000), Kalumba (2000)

Realizaron en el laboratorio, para la Tesis de Doctorado, la consolidación de muestras de arcilla (Puraflo S Powdered China Clay), con un volumen de 5.4m<sup>3</sup>, y con dimensiones de 2.4m de longitud, 0.93m de ancho y 2.4m en profundidad. El material de la prueba tiene propiedades similares al caolín grado E; la muestra fue mezclada con un contenido de agua al 85%.

- Potencia: 60 voltios, 2 amperios, en corriente directa (DC). Gradiente 0.5 voltios/cm para cada área del ensayo.

- Electrodo: EKG (Electrodos geosintéticos electrocinéticos).

- Resultados: La muestra se dejó en reposo 100 horas, y expulsó 50 litros de agua; una vez se aplicó el potencial eléctrico el flujo de agua aumentó a 832 litros, en 500 horas. El asentamiento, medido directamente, fue de aproximadamente 400mm en 500 horas.

La resistencia al corte, medida con veleta, fue menos de 1 kN/m<sup>2</sup> (0.01 kg/cm<sup>2</sup>) al principio del ensayo, y se aumentó a un máximo de 35 kN/m<sup>2</sup> (0.35 kg/cm<sup>2</sup>) alrededor del ánodo, con la aplicación de la electroósmosis en las 500 horas.

**NOTA:** Se ha googleado hasta la fecha de hoy (07/11/2021) la existencia de tesis de nivel universitario de este tema y solo se ha encontrado lo que se presenta, los artículos científicos, este tema es nuevo en la ciudad del Cusco como tema de investigación en estabilización de arcillas con electro osmosis.





## 2.2. Aspectos Teóricos Pertinentes

### 2.2.1. Estructura Del Suelo

#### 2.2.1.1. Definición

Los suelos están formados por un conjunto de partículas, con vacíos o poros, en términos generales. El suelo se considera como multifásico, conteniendo por lo general tres (3) fases, sólido, líquido y gaseoso. Los suelos se suelen clasificar según la granulometría o tamaño de sus partículas en (Restrepo, 2014)

Suelos granulares: Son aquellos suelos en los que el tamaño de grano predominante (más del 50%) es superior a 0,075 mm. Los suelos de grano grueso o granulares están formados principalmente por cuarzo, feldespato y calcita; y sulfatos, sales y vidrios volcánicos, con menor frecuencia. (Gonzales de Vallejo, 2006)

Suelos finos: Los suelos finos están constituidos de partículas compuestas de fragmentos diminutos de roca, minerales y minerales de arcilla, con textura granular y en hojuelas. De acuerdo al sistema de clasificación unificado estas partículas tienen un tamaño inferior a 0.075 mm, que corresponden a la categoría del limo y la arcilla, por lo que toda fracción de suelo que pasa el tamiz Nro. 200 es considerado como suelo fino. (Gonzales de Vallejo, 2006)

**Tabla 1.** *Tipología de suelos.*

<b>TIPO</b>	<b>DENOMINACION</b>		<b>TAMAÑO (mm)</b>
<b>SUELOS GRANULARES</b>	Grava	Gruesa	<b>60-20</b>
		Media	<b>20-6</b>
		Fina	<b>2-6</b>
	Arena	Gruesa	<b>0.6-2</b>
		Media	<b>0.2-0.6</b>
		Fina	<b>0.08-0.2</b>
<b>SUELOS COHESIVOS</b>	Limo	Gruesa	<b>0.02-0.08</b>
		Media	<b>0.006-0.02</b>
		Fina	<b>0.002-0.006</b>
	Arcilla	<b>&lt; 0.002</b>	



Fuente: González de Vallejo et al., 2006

De conceptos teóricos se establece que los suelos granulares se comportan de forma estable y son resistentes, mientras que los suelos finos presentan estructuras laminares, y su comportamiento es muy variable; las inestabilidades geotécnicas ocurren por lo general en los suelos finos.

#### **2.2.1.2. Arcillas**

Las arcillas se forman por procesos destructivos en la roca, físicos o químicos. Los físicos se deben a la erosión generada por el viento, agua o glaciares; los químicos por cambios en el mineral parental debido a la acción del agua, del oxígeno o del dióxido de carbono. Ambientes químicos forman grupos de partículas cristalinas de tamaño menor de 2  $\mu\text{m}$  (micras), conocidos como minerales arcillosos. (Gonzales de Vallejo, 2006)

#### **2.2.1.3. Condiciones Del Suelo**

Por lo general, el agua y las partículas de suelo interactúan entre ellas bajo condiciones ambientales. Los factores que mayormente influyen en el flujo de la corriente eléctrica en el suelo se relacionan como:

Contenido de agua del suelo: El aumento en el contenido de agua en el suelo favorece un mayor flujo de la corriente. Se establece que a mayor cantidad de agua mayor es la conductividad eléctrica del suelo, y menor la resistencia eléctrica entre los electrodos y el suelo

Electrolitos: A mayor concentración química del electrolito o del agua es mayor el flujo eléctrico en el suelo. (Gonzales de Vallejo, 2006)

##### **2.2.1.3.1. Textura del suelo**

Los suelos finos contienen por lo general mayor cantidad de agua que los granulares, y están cargados eléctricamente, por lo tanto, facilitan una mayor conductividad para el flujo eléctrico. (Gonzales de Vallejo, 2006)

Temperatura: Con el aumento de la temperatura se aumenta el flujo de la corriente en la electroósmosis y el proceso se acelera en el medio.



Según González de Vallejo et al. (2006), los suelos arcillosos presentan unas propiedades geotécnicas relacionadas con:

#### 2.2.1.3.2. *Resistencia*

El contenido de arcilla y el tipo de mineral predominante influyen en la resistencia del suelo. La resistencia al corte disminuye a medida que aumenta el contenido de arcilla, y también depende de la composición mineralógica, como se mencionó; por ejemplo, las esmectitas presentan menor resistencia que las caolinitas. (Gonzales de Vallejo, 2006)

Expansividad: La expansividad se presenta en las arcillas por la absorción de agua en la superficie de las partículas, ya sea por hidratación de los cationes de cambio o expansión intracristalina, por la expansión osmótica, por la carga interlaminar de las montmorillonitas sódicas y por presión en los bordes de las esmectitas magnésicas. (Restrepo, 2014)

#### 2.2.1.3.3. *Cambios de volumen*

Las arcillas presentan cambios de volumen debido a la capacidad de absorción de agua en los bordes laminares y las zonas interlaminares. La esmectita muestra los mayores cambios de volumen entre los minerales arcillosos, sumado esto al hinchamiento. (Gonzales de Vallejo, 2006)

#### 2.2.1.3.4. *Compresibilidad*

La composición mineralógica influye en el grado de compresibilidad de las arcillas.

Entre los minerales arcillosos el más compresible es la esmectita, el cual presenta el mayor índice de poros; la menos compresible es la caolinita, con menor índice de poros. (Gonzales de Vallejo, 2006)

#### 2.2.1.4. *Ecuación de Coulomb para Suelos Saturados*

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 cortante, se comportan de acuerdo con las teorías tradicionales de fricción y cohesión, según la ecuación de Coulomb: (Terzaghi, 1996)



$$\tau = c' + (\sigma - \mu) \text{Tan}\varphi'$$

Donde:

$\tau$  = Esfuerzo de resistencia al corte

$c'$  = Cohesión o cementación efectiva

$\sigma$  = Esfuerzo normal total

#### **2.2.1.5. Estabilización de Suelos**

##### **2.2.1.5.1. Estabilización Granular.**

Es una combinación de métodos de estabilización de tipo físico, o físico-químico. Con este sistema se modifica el comportamiento del esqueleto del suelo fino, mediante el uso de mezclas y/o rellenos con otro material; este sistema se puede complementar con la construcción de drenes de arena y/o columnas de gravas, en algunos sectores. (Restrepo, 2014)

##### **2.2.1.5.2. Estabilización Química.**

En este sistema juega un papel importante la interacción química, en lugar de la físico-química y la física. En la estabilización química se le adiciona al suelo un componente químico; como agentes de estabilización química se mencionan la cal, cemento, asfalto, silicatos, resinas, ácidos, lignitos, óxidos metálicos, residuos de carbón (cenizas) y algunos elementos cáusticos. (Restrepo, 2014)

Entre las reacciones básicas que tienen lugar en el suelo, con el uso de aditivos, se menciona la hidratación, el intercambio iónico, la cementación, la alteración de las propiedades del suelo, la reducción de vacíos. (Restrepo, 2014)

##### **2.2.1.5.3. Estabilización Térmica.**

Según (Restrepo, 2014), Es un sistema físico de estabilización que utiliza el calor o la congelación, a corto o largo término, mejorando así las propiedades de los suelos problemáticos. Los procesos térmicos más utilizados son:

#### **Calentamiento**



El calentamiento de suelos a altas temperaturas, alrededor de 300°C, se realiza por métodos que involucran procesos de combustión, electricidad, microondas o la aplicación de rayos láser; el calentamiento genera cambios en las propiedades físicas de los suelos.

En el proceso por combustión se pueden utilizar dos (2) métodos: un tratamiento in situ, con el uso de quemador u otro elemento de calentamiento, que se coloca en el suelo; otro sistema utiliza el retiro y tratamiento del material en depósitos estacionarios, para producir un material tratado térmicamente.

Los suelos finos parcialmente saturados, como arcillas, limos y loess, son muy apropiados de estabilizar con técnicas de calentamiento. Mediante este proceso se aumenta la capacidad de soporte, se disminuye la sensibilidad del material al agua, a la compresibilidad y al hinchamiento, se reduce la presión lateral y se disminuye el posible colapso.

Congelamiento: Con el congelamiento del suelo se obtiene temporalmente un material estable; también se utiliza para el control del flujo del agua subterránea en suelos blandos o en excavaciones debajo del nivel freático.

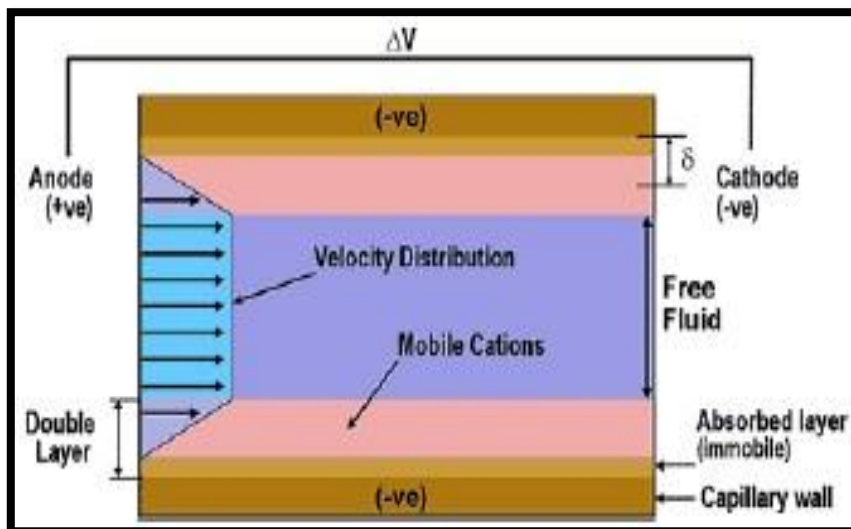
Estabilización electrocinética: Conocida también como electroósmosis, y se utiliza en la estabilización de suelos finos al aplicar un campo eléctrico.

De acuerdo a Winterkorn et al., cuando un material sólido está en contacto con una solución acuosa se presenta una separación de cargas, donde la superficie sólida adquiere una carga eléctrica, positiva o negativa, y donde la capa adyacente en la solución acuosa adquiere una carga opuesta, para preservar así la neutralidad eléctrica.

La forma de separación de cargas se relaciona como una capa doble, y la diferencia de potencial producida por la separación de cargas se conoce como potencial electrocinético o zeta ( $\zeta = 0.02$  a  $-0.05$  voltios). En el sistema, la capa interior cargada estará fijada a la superficie sólida, mientras que la capa exterior que es difusa será móvil dentro de la solución

En el proceso de la electroósmosis, al aplicar un potencial externo (inducido) los iones en la parte externa de la capa doble se moverán dependiendo del tipo de carga, y causarán un arrastre del agua en la solución (Figura 2)

*Figura N° 3. Modelo de Flujo Electro Osmótico*



Fuente: (Mitchell-Zaika et al., 2014)

En el caso específico de suelos finos, las partículas poseen carga negativa y se genera una carga positiva en la capa externa en la solución, con un flujo resultante desde el ánodo hacia el cátodo. Guardadas las proporciones, este sistema es similar al observado en una batería (pila), donde se genera una corriente eléctrica, de tipo galvánica, entre dos (2) electrodos, mediante un proceso electroquímico. (Restrepo, 2014)

### **2.2.2. Clasificación de los suelos según su Granulometría**

De acuerdo con (Gonzales de Vallejo, 2006) los suelos están formados por un conjunto de partículas, con vacíos o poros, en términos generales. El suelo se considera como multifásico, conteniendo por lo general tres (3) fases, sólida, líquida y gaseosa. Los suelos se suelen clasificar según la granulometría o tamaño de sus partículas en:

#### **2.2.2.1. Suelos Granulares**

El tamaño predominante en los suelos granulares es mayor de 0.075 mm. Estos suelos se conocen como arenas, gravas, guijarros, cantos, bloques; están formados principalmente de cuarzo, feldespato y calcita; en menor proporción se presentan sales y vidrios volcánicos. (Restrepo, 2014)



#### 2.2.2.2. *Suelos Finos*

El tamaño predominante es igual o menor de 0.075 mm. Estos se conocen como limos y arcillas; están constituidos por minerales arcillosos, principalmente, denominados como caolinitas, alitas, esmectitas, y en ocasiones con materia orgánica.

- De conceptos teóricos se establece que los suelos granulares se comportan de forma estable y son resistentes, mientras que los suelos finos presentan estructuras laminares, y su comportamiento es muy variable; las inestabilidades geotécnicas ocurren por lo general en los suelos finos.
- En los suelos se presentan por lo general mezclas, en su estado natural, tanto en mineralogía como en granulometría, de allí la complejidad en su comportamiento geotécnico. Se ha establecido:

##### a) **Mineralogía**

La composición mineralógica es la que más influye en las propiedades geotécnicas del suelo; pequeños porcentajes de ciertos minerales arcillosos, como esmectitas ( $\geq 10\%$ ), influyen significativamente en las propiedades de los suelos.

##### b) **Fábrica**

La fábrica o micro fábrica, relacionada como el ordenamiento o disposición espacial de las partículas, también influye en las propiedades geotécnicas de los suelos arcillosos.

##### c) **Porosidad y Densidad**

Unas propiedades de los suelos, como son la porosidad y la densidad, condicionan unos parámetros de los suelos, como es la resistencia, la compresibilidad y la permeabilidad.

En muchos lugares se encuentran estratos de arcillas, blandas y/o saturadas, a poca o moderada profundidad debajo de las cimentaciones o estructuras, o en taludes, donde se puede generar inestabilidad. El mejoramiento de este tipo de



suelo se realiza con procedimientos especiales, como el descrito en este documento.

### **2.2.2.3. Arcillas**

Las arcillas se forman por procesos destructivos en la roca, físicos o químicos. Los físicos se deben a la erosión generada por el viento, agua o glaciares; los químicos por cambios en el mineral parental debido a la acción del agua, del oxígeno o del dióxido de carbono. Ambientes químicos forman grupos de partículas cristalinas de tamaño menor de 2  $\mu\text{m}$  (micras), conocidos como minerales arcillosos.

De acuerdo con González de Vallejo et al. (2006), el comportamiento geotécnico de las arcillas está influido por la composición mineralógica y las condiciones ambientales del medio; cambios generados con el tiempo, sumado a las modificaciones en el medio, ya sea naturales o antrópicas, generan también inestabilidad. Se define:

1. La composición mineralógica de las arcillas influye enormemente en las propiedades geotécnicas, relacionadas con la plasticidad, resistencia, compresibilidad, cambio de volumen, etc.
2. Las alteraciones ambientales frecuentes, como la química del agua, producen reacciones dentro de la estructura mineral arcillosa y en consecuencia generan cambios en las propiedades geotécnicas de los suelos.

#### **2.2.2.3.1. Tipos de minerales**

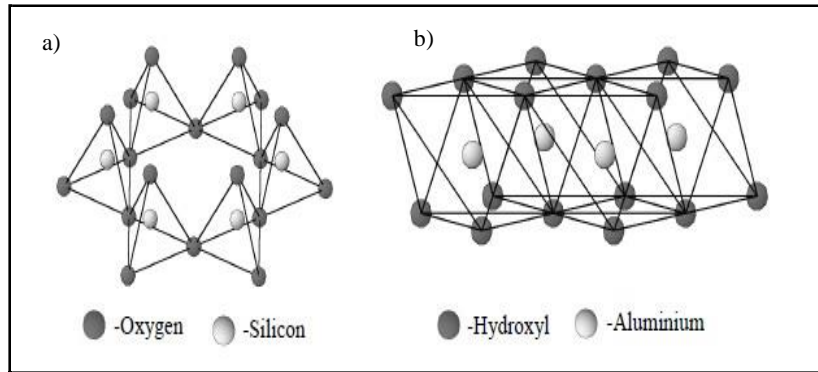
Los minerales de arcillas se caracterizan como silicatos hidratados de aluminio; estos presentan estructuras en capas, con morfología aplanada y exfoliación perfecta.

La estructura de los minerales arcillosos se presenta con dos (2) tipos de capas, con oxígeno (O) en sus vértices y silicio (Si) en el centro; algunas veces este último elemento es sustituido por otros elementos minerales, como aluminio (Al), hierro (Fe), magnesio (Mg), litio (Li). Los dos (2) tipos de capas se relacionan en la Figura 3





**Figura N° 4** Mineral de Arcilla: a) Capa tetraédrica. b) Capa octaédrica



Fuente: Kuzma et al., 2008

1. Una capa está formada por tetraedros, con espesor de 3 Å (1 Angstrom= $10^{-10}$ m).
2. Otra capa está formada por octaedros, con espesor de 4 Å.

Existen varios tipos de minerales arcillosos; estos se diferencian según el número de capas de su estructura, su ordenamiento y tipo de sustituciones isomórficas según González de Vallejo et al. (2006)

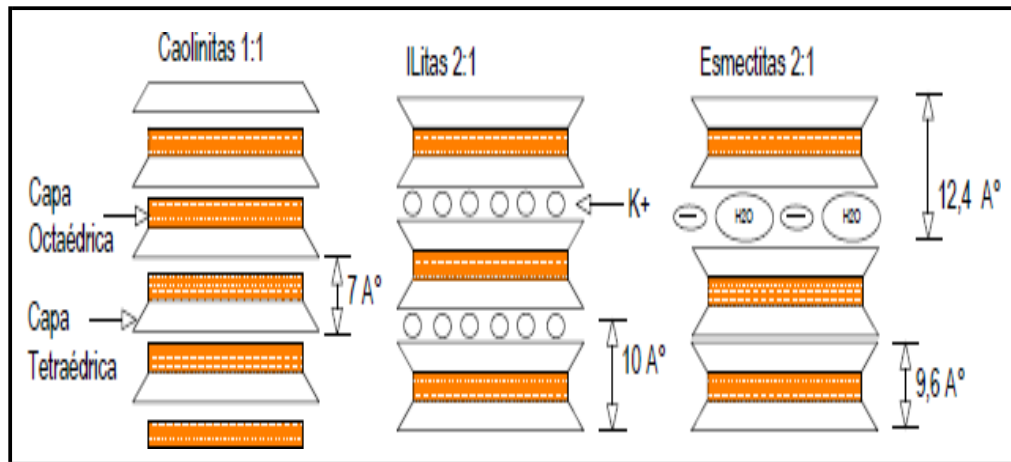


**Tabla 2.** Caracterización de minerales arcillosos más comunes

Grupo mineral arcilloso	Composición	Capas	Espesor entre capas	Observación
Caolín	$\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$	Tetraédrica, con $\text{Si}^{4+}$ : 1 capa. Octaédrica, con $\text{Al}^{3+}$ : 1 capa.	7 Å	Presenta la plasticidad más baja entre los minerales arcillosos. La caolinita y la halloysita pertenecen a este grupo.
Ilita	$\text{K}_{0.74}(\text{Al}_{1.56}\text{Mg}_{0.28}\text{Fe}_{0.22})(\text{Si}_{3.4}\text{Al}_{0.6})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	Tetraédrica, con $\text{Si}^{4+}$ : 2 capas. Octaédrica, con $\text{Al}^{3+}$ : 1 capa.	10 Å	Los minerales ílíticos pertenecen a este grupo. Muestran carga laminar similar a las micas, en especial con la moscovita.
Esmectitas	$\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$	Tetraédrica, con $\text{Si}^{4+}$ : 2 capas. Octaédrica, con $\text{Al}^{3+}$ : 1 capa.	De 9.6 Å hasta 18 Å	La montmorillonita es el mineral más frecuente. La montmorillonita sódica presenta la plasticidad más alta dentro de los minerales arcillosos. La bentonita se compone en su mayor parte de montmorillonita.

Fuente: González de Vallejo et al., 2006

**Figura N° 5.** Estructura de los Minerales Arcillosos: Caolinitas, Ialitas, Esmectitas



*Fuente: González de Vallejo et al., 2006*

#### 2.2.2.3.2. *Propiedades físico-químicas*

Las propiedades físico-químicas de los minerales arcillosos dependen de:

##### **Procesos de intercambio en la región interlaminar**

El proceso de intercambio en la región laminar es el causante de la hidratación e hinchamiento del espaciado basal, y depende de la capacidad de intercambio catiónico (CEC); la CEC con unidades de miliequivalentes por kilo de suelo. La CEC se relaciona bastante con la textura del suelo y el contenido de materia orgánica; así, a más arcilloso y más materia orgánica es mayor la CEC; por ejemplo, la montmorillonita tiene el más alto CEC (800-1500 meq/kilo), le sigue la ilita (100-400 meq/kilo), y la caolinita (30-50 meq/kilo).

##### **Tamaño de las partículas arcillosas (cristales)**

El tamaño de las partículas de arcilla es muy pequeño y oscila entre decenas de Å y unas  $\mu\text{m}$  (micras). La superficie específica, relacionada como el área de la superficie por unidad de masa ( $\text{m}^2/\text{g}$ ), es muy alta, y en ella se producen interacciones electrostáticas en función del pH, de los cationes de cambio y la salinidad del medio.



## Agregados de las partículas arcillosas

Existen numerosos tipos de minerales arcillosos como consecuencia de las variaciones en la composición, producidas estas por sustituciones isomórficas que reemplazan el silicio (Si) o el aluminio (Al) por otros elementos químicos dentro de la red cristalina. La sustitución isomórfica lleva a un aumento de la carga negativa en la superficie de la arcilla.

Los minerales arcillosos poseen cargas eléctricas; la carga eléctrica en el mineral arcilloso constituye una de sus propiedades más importantes, e interviene en la interacción entre las partículas de arcilla. Dentro de algunas de las propiedades de las arcillas se mencionan:

- a) **Interacción eléctrica:** La interacción entre las partículas arcillosas es función de la microfábrica. En la interacción entre las partículas se presentan fuerzas de atracción, conocidas como enlaces Van der Waals, y de repulsión, que corresponden a cargas negativas en la superficie de las arcillas y en la doble capa difusa.
- b) **Adsorción del agua:** Los minerales arcillosos adsorben y almacenan el agua. La adsorción del agua en los minerales arcillosos depende de la capacidad del intercambio catiónico y de la superficie específica de las partículas.
- c) **Unión de partículas:** Las moléculas de agua se unen a la superficie de las partículas arcillosas por enlaces que favorecen la unión de las partículas; en la mayoría de los casos, las partículas de arcilla se encuentran rodeadas de una película de agua.

### 2.2.3. Condiciones del Suelo

Por lo general, el agua y las partículas de suelo interactúan entre ellas bajo condiciones ambientales. Los factores que mayormente influyen en el flujo de la corriente eléctrica en el suelo se relacionan como:

#### 2.2.3.1. *Contenido de Agua Del Suelo*

El aumento en el contenido de agua en el suelo favorece un mayor flujo de la corriente. Se establece que a mayor cantidad de agua mayor es la conductividad eléctrica del suelo, y menor la resistencia eléctrica entre los electrodos y el suelo.



#### **2.2.3.2. Electrolitos**

A mayor concentración química del electrolito o del agua es mayor el flujo eléctrico en el suelo.

#### **2.2.3.3. Textura del suelo**

Los suelos finos contienen por lo general mayor cantidad de agua que los granulares, y están cargados eléctricamente, por lo tanto, facilitan una mayor conductividad para el flujo eléctrico.

#### **2.2.3.4. Temperatura**

Con el aumento de la temperatura se aumenta el flujo de la corriente en la electroósmosis y el proceso se acelera en el medio.

Según González de Vallejo et al. (2006), los suelos arcillosos presentan unas propiedades geotécnicas relacionadas.

#### **2.2.3.5. Resistencia**

El contenido de arcilla y el tipo de mineral predominante influyen en la resistencia del suelo. La resistencia al corte disminuye a medida que aumenta el contenido de arcilla, y también depende de la composición mineralógica, como se mencionó; por ejemplo, las esmectitas presentan menor resistencia que las caolinitas.

#### **2.2.3.6. Expansividad**

La expansividad se presenta en las arcillas por la adsorción de agua en la superficie de las partículas, ya sea por hidratación de los cationes de cambio o expansión intracristalina, por la expansión osmótica, por la carga interlaminar de las montmorillonitas sódicas y por presión en los bordes de las esmectitas magnésicas (saponitas).

#### **2.2.3.7. Cambios de volumen**

Las arcillas presentan cambios de volumen debido a la capacidad de adsorción de agua en los bordes laminares y las zonas interlaminares. La esmectita muestra los mayores cambios de volumen entre los minerales arcillosos, sumado esto al hinchamiento.



#### 2.2.4. Flujo eléctrico

Según (Mitchell, 1992) Cuando se aplica un potencial eléctrico a través de un suelo de grano fino se generan cinco (5) procesos electrocinético, conocidos estos como electroósmosis, electroesféresis, migración de iones, potencial de flujo y potencial de migración.

Los tres primeros se relacionan con el mecanismo de transporte o flujo debido a un potencial eléctrico, mientras que los dos (2) últimos se relacionan con la creación de un potencial eléctrico debido al movimiento del agua y de las partículas cargadas eléctricamente, respectivamente.

##### 2.2.4.1. *Electroósmosis*

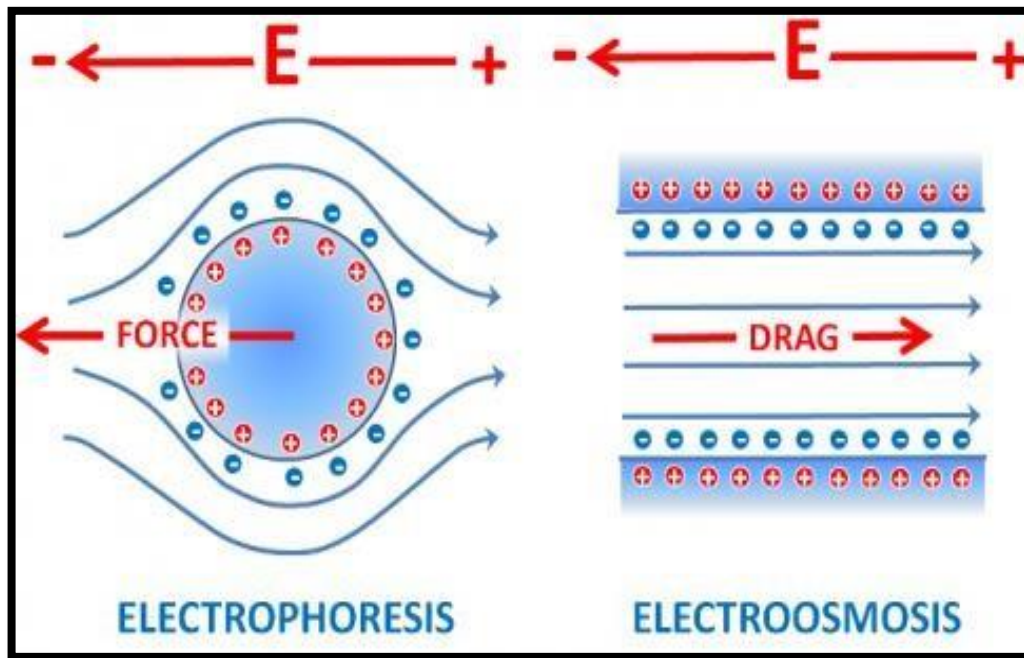
En este proceso se aplica un potencial eléctrico a un suelo, con algún contenido de agua, produciendo un flujo donde los cationes (partículas positivas) son atraídos hacia el cátodo y los aniones (partículas negativas) hacia el ánodo. Con la migración de los cationes y aniones fluye el agua de hidratación y se genera una mayor viscosidad de arrastre sobre el agua; al existir en el medio más cationes que aniones, se presenta un flujo neto de agua hacia el cátodo. Este flujo es llamado electro osmótico, y su magnitud depende de  $k_e$ , el coeficiente de conductividad electro osmótica y del gradiente del voltaje ( $V$ ). Este proceso se relaciona también con el de migración de iones.

##### 2.2.4.2. *Electroesféresis*

Al aplicar una corriente eléctrica en una suspensión coloidal las partículas cargadas son atraídas electrostáticamente a uno de los electrodos y repelidas hacia el otro. Este proceso es llamado electroesféresis (Mitchell, 1992) donde las partículas de arcilla cargadas negativamente se mueven hacia el ánodo.

La electroesféresis involucra transporte de partículas a través del agua; mientras que la electroósmosis se relaciona con el transporte de agua a través de un sistema continuo de partículas de suelo (Figura 5).

Figura N° 6. Electroósmosis y Electroasfésis



Fuente: Intranet.tdmu.edu.ua, 2014

#### 2.2.4.3. *Potencial de flujo*

Al fluir el agua en el suelo, bajo un gradiente hidráulico, se genera un potencial de flujo entre los extremos opuestos de la masa de suelo, debido a que las capas dobles cargadas son desplazadas en la dirección del flujo; este potencial de flujo es proporcional al flujo hidráulico. Potenciales de flujo de varios milivoltios han sido medidos en materiales arcillo

#### 2.2.4.4. *Potencial de Migración*

El movimiento de partículas cargadas eléctricamente, tales como las relacionadas con arcillas en una solución, por ejemplo, durante un asentamiento gravitacional, genera una diferencia de potencial. Este potencial es causado por la viscosidad de arrastre del agua que retrasa el movimiento de los cationes de las capas difusas relativas a las partículas.

De los cuatro (4) fenómenos electrocinético mencionados, la electroósmosis ha sido la que mayor atención se le ha dado en la ingeniería geotécnica, debido a su valor práctico en el transporte del agua en suelos de grano fino.



#### 2.2.4.4.1. *Movimiento del agua*

La electroósmosis es el proceso mediante el cual se produce un movimiento de las partículas de agua, desde un electrodo positivo (ánodo) a uno negativo (cátodo); en este movimiento, los cationes arrastran el agua.

#### 2.2.4.4.2. *Tamaño de poros*

El proceso de la electroósmosis es independiente de la distribución del tamaño de los poros (Mitchell, 1992)

#### 2.2.4.4.3. *Otros efectos*

De acuerdo a Saiful (2012), en la electroósmosis se generan también gases en el subsuelo y se presenta un cambio en el pH, como se deduce de las reacciones químicas presentadas en el aparte de electroquímica.

La electricidad aplicada en la electroósmosis genera también calor en el suelo, principalmente cerca del ánodo; en consecuencia, se presenta una pérdida de agua por evaporación, diferente a la asociada al flujo generado por la electroósmosis. En un suelo donde se genera calor, se aumenta la movilidad de los volátiles orgánicos y crece la permeabilidad electro osmótica, en consecuencia, se disminuye la viscosidad del agua.

### 2.2.5. **Conceptos eléctricos básicos**

Según (Restrepo, 2014) se presentan a continuación unos conceptos eléctricos básicos, relacionados con los flujos eléctricos que intervienen en el proceso de electroósmosis.

#### 2.2.5.1. *Electrones*

Son partículas con carga negativa. Los electrones constituyen parte del átomo, al igual que los protones y neutrones; estos últimos se alojan en el núcleo del átomo, mientras que los electrones giran en la periferia del átomo.

La pérdida o ganancia de electrones llevan a que el átomo se cargue eléctricamente; los átomos con carga eléctrica se llaman iones. Cuando los átomos ganan un electrón se denominan aniones y presentan una carga eléctrica negativa (-), mientras que cuando pierden un electrón se denominan cationes y la carga es positiva (+).





### 2.2.5.2. *Voltaje*

Es una fuerza electromotriz, conocida también como una diferencia de potencial; la unidad de medida es el voltio (volt). El voltaje es la energía o el potencial que se induce para que los iones se muevan en el medio.

### 2.2.5.3. *Corriente*

Es la velocidad de flujo de las cargas eléctricas; esta se mide en amperios (amp). En el circuito eléctrico de la electroósmosis se emplea la corriente directa (DC), la cual siempre fluye en una misma dirección.

### 2.2.5.4. *Resistencia eléctrica (R)*

Es la oposición que encuentra una carga eléctrica al moverse a través de un material. La unidad de medida de la resistencia es el ohmio ( $\Omega$ , ohm).

### 2.2.5.5. *Resistividad eléctrica ( $\rho$ )*

Se conoce también como resistencia específica. Es la resistencia de un conductor por unidad de longitud (L), en una unidad de área transversal (A). La unidad de medida de la resistividad es el ohm-m ( $\Omega$ -m), y se expresa:

Donde,  $\rho$ : Resistividad eléctrica, ohm-m

R: Resistencia eléctrica, ohm

A: Área transversal,  $m^2$

L: Longitud, m

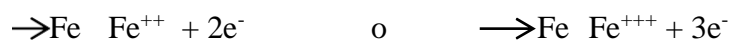
### 2.2.5.6. *Electroquímica*

Es el proceso químico mediante el cual existe transferencia de cargas eléctricas en las reacciones químicas, a través de un medio químico o acuoso. Por ejemplo, las moléculas de agua ( $H_2O$ ) se pueden disociar en una reacción química en iones de hidrógeno ( $H^+$ ) e iones hidróxido ( $OH^-$ ). En muchas reacciones químicas se generan procesos de oxidación o reducción.

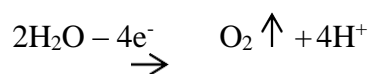


#### 2.2.5.6.1. Oxidación

Se presenta cuando el átomo pierde uno o más electrones, pasando a ser un ion positivo o catión. El electrodo o el sitio sobre el metal donde se presenta la oxidación se llama ánodo; por ejemplo, cuando un átomo de hierro neutro se oxida puede perder dos (2) o tres (3) electrones, dando así iones de hierro con carga positiva, según:



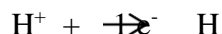
En el proceso de la electroósmosis se presenta en el ánodo la siguiente reacción química:



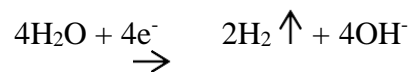
Al producirse hidrógeno en el ánodo se reduce el pH en este sector, con rápido deterioro del electrodo, fenómeno conocido como corrosión.

#### 2.2.5.6.2. Reducción

Es la ganancia en un átomo de uno o más electrones, llegando a ser un ion negativo o anión; por ejemplo, cuando se reduce un ion de hidrógeno, gana un electrón produciendo un átomo de hidrógeno neutro, según:



En el proceso de la electroósmosis se presenta en el cátodo la siguiente reacción química:



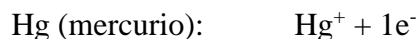
Al producirse  $\text{OH}^{-}$  en el cátodo se aumenta el pH en este sector. Esta reacción química en el cátodo produce precipitación o reabsorción de cationes.

#### 2.2.5.7. Electrolito:

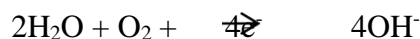
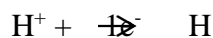
Es la solución que contiene compuestos químicos disueltos, y que se disocian para formar iones.

#### 2.2.5.8. Reacciones químicas

La reacción química en el ánodo es una reacción de oxidación; la oxidación en el ánodo se presenta como una pérdida de electrones. Ejemplo: (Mitchell, 1992) (Valencia, 1975)



La reacción química que tiene lugar en el cátodo es una reacción de reducción; la reducción es una ganancia de electrones. Ejemplo:



Se establece que en el cátodo nunca hay corrosión.

### 2.2.5.9. Circuito eléctrico

La corriente eléctrica que circula a través del circuito en la electroósmosis, como movimiento de electrones, genera procesos de oxidación y reducción; los electrones se mueven en el circuito externo del proceso desde el ánodo hacia el cátodo.

La cantidad de corriente que circula por un electrolito depende del contenido de iones; a mayor cantidad de iones o mayor salinidad en el electrolito, mayor será la conductividad y mayor será la corriente eléctrica.

### 2.2.6. Conductividad eléctrica

En el proceso de electroósmosis se definen unos parámetros, los cuales se calculan con la Ley de Ohm en la Ecuación (2.2):

$$\sigma_e = \frac{1}{R} \times \frac{L}{A} = \frac{1}{P} \quad (\text{Ecuación 2.2})$$

Donde,

$\sigma_e$ : Conductividad eléctrica, unidades Siemens por metro: S/m= 1/ohm-m

R: Resistencia eléctrica (ohm),  $R = \rho/L$

$\rho$ : Resistividad eléctrica, ohm-m

L: Longitud de la muestra (m)



A: Área de la sección, (m<sup>2</sup>)

De acuerdo con (Mitchell, 1992) el valor de la conductividad eléctrica depende de las propiedades de los suelos; entre muchas otras propiedades se menciona la porosidad, grado de saturación, composición del agua, mineralogía, forma y tamaño de las partículas, estructura del suelo, como fábrica y cementación, y la temperatura. En suelos saturados la conductividad eléctrica presenta valores en el rango de 0.01 a 1 S/m (resistividades eléctricas de 1 a 100 ohm-m), aproximadamente.

No existen ecuaciones teóricas generales que expresen la conductividad eléctrica como una función de todas las variables mencionadas, debido a la complejidad del sistema agua-suelo y la dificultad para caracterizar los posibles amplios rangos de tamaños de las partículas, de la forma y composición en muchos suelos naturales; sin embargo, se han definido expresiones empíricas basadas en modelos simplificados de partículas, donde se relaciona el posible flujo de la corriente eléctrica a través de una matriz suelo-agua y la contribución de las partículas cargadas sobre el flujo de la corriente total.

#### **2.2.6.1. Modelos simplificados de partículas: Factor de formación**

La conductividad electro osmótica se relaciona con la conductividad eléctrica. De modo simplificado se define, la conductividad eléctrica es directamente proporcional a la porosidad y la fábrica. Archie realizó pruebas en 1942 en materiales de arenas y areniscas (Mitchell, 1992),

$$F = \frac{P}{P_w} \quad (\text{Ecuación 2.3})$$

y relacionó la resistividad del suelo saturado ( $\rho$ ) con la resistividad del agua de saturación ( $\rho_w$ ), mediante un factor de proporcionalidad que definió como factor de formación (F):

Donde, F: Factor de formación

$\rho$ : Resistividad del suelo saturado

$\rho_w$ : Resistividad del agua de saturación

También desarrolló una correlación empírica entre el factor de formación (F) y la porosidad (n) para arenas y areniscas limpias, según:



$$F = n^{-m} \quad (\text{Ecuación 2.4})$$

Donde, n: Porosidad

m: 1.3 para arenas sueltas y 2 para areniscas altamente cementadas

Para un suelo no saturado, con agua de saturación menor del 100% ( $S_w < 1$ ), la relación en la Ecuación (2.3) se expresa como:

$$F = \frac{P}{P_w} \times S_w^p \quad (2.5)$$

Donde,  $S_w$ : Grado de saturación del suelo

p: Constante experimental; este parámetro depende del suelo y de la manera como se logra la saturación (humedecimiento o drenaje). Archie sugirió  $p=2$ ; otras publicaciones definen,  $p= 1.4$  a  $1.6$ .

El INGEOMINAS ha adelantado en Colombia numerosas investigaciones hidrogeológicas, con la participación en algunas de ellas del autor de este documento (Valencia, 1975); en estas se aplicó el razonamiento de Archie (1942) para el cálculo de la conductividad del medio, con p igual a 2.

## **2.2.7. Teoría de la Electroósmosis**

### **2.2.7.1. Flujo electro osmótico**

El flujo electro osmótico, relacionado con la velocidad en el medio, se rige por la Ecuación de Darcy:

$$V_i = -\frac{\partial V}{\partial D} = -K_e \times V'$$

Donde,  $v_i$ : Velocidad

V: Potencial

d: Camino recorrido a lo largo de la línea de flujo

$k_e$ : Coeficiente de permeabilidad electro osmótica



$V'$ : Gradiente de potencial

De la ley del flujo se establece que al hacer pasar una corriente eléctrica directa entre dos (2) electrodos, separados por una pared o medio poroso a una distancia  $d$  entre los electrodos y de sección  $A$ , el caudal resultante ( $Q_e$ ) se expresa:

$$Q_e = K_e \times A \frac{V}{d} = K_e \times A \times I_e = K_e \times \rho \times I \quad (2.7)$$

Donde:

$I$ : Intensidad de corriente

$V$ : Potencial

$\rho$ : Resistividad del medio suelo-agua

$d$ : Camino recorrido a lo largo de la línea de flujo

$A$ : Área de sección del flujo eléctrico

$I_e$ : Gradiente electro osmótico ( $V/d$ )

$k_e$ : Coeficiente de permeabilidad electro osmótica

#### ***2.2.7.2. Coeficiente de conductividad o permeabilidad electro osmótica***

El coeficiente de conductividad o permeabilidad electro osmótica ( $k_e$ ) es análogo al coeficiente de permeabilidad hidráulica ( $k_h$ ), establecido por Darcy. Se define  $k_e$  como una propiedad del suelo, e indica la velocidad del flujo bajo un gradiente eléctrico.

Según la Ecuación de Darcy se tiene:

$$Q_h = K_h \times i_h \times A \quad (2.8)$$

Donde,  $k_h$ : Conductividad hidráulica

$i_h$ : Gradiente hidráulico ( $\Delta h/L$ )

$A$ : Area de la sección de flujo hidráulico



$Q_h$ : Caudal hidráulico

La Ecuación (2.7) es similar al flujo hidráulico  $Q_h$  (Ecuación 2.8) a través de una sección de suelo. La Ecuación (2.8) expresa el caudal que discurre horizontalmente a través de toda la masa del suelo, con ciertas características de permeabilidades y espesores, en estratos horizontales.

Se han propuesto varias teorías para explicar la electroósmosis, las cuales proveen una base para cuantificar la velocidad de flujo. Según Mitchell (1992), la teoría desarrollada por Helmholtz (1879), refinada por Smoluchowski (1914), demuestra que  $k_e$  es relativamente independiente del tamaño de los poros, mientras que la conductividad hidráulica  $k_h$  varía con el cuadrado del tamaño efectivo de los poros.

La electroósmosis es efectiva para el movimiento del agua en suelos de grano fino, comparado con un flujo gobernado por el gradiente hidráulico, en razón a la independencia con el tamaño de los poros.

Ejemplo de la conductividad: El anterior postulado es ilustrado con el siguiente ejemplo (Mitchell, 1992). Se considera un potencial eléctrico ( $i_e$ ) de 0.2 volt/cm.

Conductividad hidráulica ( $k_h$ ):

Arena fina:  $k_h = 1 \times 10^{-3}$  cm/s.

Arcilla:  $k_h = 1 \times 10^{-8}$  cm/s.

Conductividad electro osmótica ( $k_e$ ):

Arena fina:  $k_e = 5 \times 10^{-5}$  (cm/s)/(volt/cm).

Arcilla:  $k_e = 5 \times 10^{-5}$  (cm/s)/(volt/cm).

Para velocidades de flujo iguales, tenemos:

$$Q_h = Q_e$$

$$K_h \times i_h = K_e \times i_e$$



$$i_h = \frac{K_e}{K_h} \times i_e \quad (2.9)$$

Resultados:  $i_h = 0.01$ , para arena fina

$i_h = 1.000$ , para arcilla

- a) Arena fina: Con la aplicación de un gradiente eléctrico ( $i_e$ ) de 0.2 volt/cm, se necesita de un gradiente hidráulico mucho menor,  $i_h$  de 0.01, para mover un cierto volumen agua, equivalente al del flujo electro osmótico.
- b) Arcilla: Con el gradiente de 0.2 volt/cm, el gradiente hidráulico necesario para equiparar el flujo electro osmótico es de  $i_h = 1.000$ .

Lo anterior lleva a deducir, la electroósmosis resulta muy efectiva para el flujo del agua en arcillas, donde por lo general el flujo hidráulico es mucho menor que en el medio arenoso; en el análisis anterior no se tiene en cuenta la potencia requerida para desarrollar un gradiente de potencial de 0.2 volt/m, puesto que siempre existe pérdida de energía en el sistema.

En muchas situaciones se pueden presentar en el suelo varios tipos de flujos, como químico, eléctrico y térmico, con diferentes gradientes; sin embargo, solo los flujos de uno (1) o dos (2) tipos son tenidos en cuenta en el desarrollo matemático y en la práctica; se asume que el flujo del agua a través del suelo, en la electroósmosis, ocurre bajo condiciones isotérmicas sin reacción química.

Por ejemplo, si se considera la electroósmosis bajo condiciones isotérmicas y no se presentan diferencias en las concentraciones químicas del sistema, la velocidad de flujo y la corriente eléctrica se relacionan según:

Donde,  $k_h$ : Conductividad hidráulica

$k_e$ : Conductividad electro osmótica

$\sigma_h$ : Conductividad debido al flujo hidráulico

$\sigma_e$ : Conductividad eléctrica





$i_h$ : Gradiente hidráulico

$i_e$ : Gradiente de potencial eléctrico

$I$ : Corriente eléctrica

$Q_w$ : Velocidad de flujo de agua por unidad de área

En la Tabla 3 se presentan unos valores para el coeficiente de permeabilidad electro osmótica ( $k_e$ ), obtenido de pruebas de laboratorio adelantadas por Casagrande (1941) y otros autores. También se presenta en la Tabla 2-3 la relación entre el tamaño del grano y su conductividad eléctrica, de pruebas realizadas en varios tipos de suelos.



**Tabla 3.** Coeficiente de conductividad electro osmótica ( $K_e$ ) e hidráulica ( $k_h$ )

No.	Tipos de Suelos	Humedad (%)	$K_e \times 10^{-5}$ (cm/s por volt/cm)	$K_h$ , aproximada (cm/s)
1	Arcilla de Londres	52.3	5.8	$10^{-8}$
2	Arcilla azul de Boston	50.8	5.1	$10^{-8}$
3	Caolín comercial	67.7	5.7	$10^{-7}$
4	Limo arcilloso	31.7	5.0	$10^{-6}$
5	Roca molida	27.2	4.5	$10^{-7}$
6	Montmorillonita sódica ( $N_a$ )	170	2.0	$10^{-9}$
7	Montmorillonita sódica ( $N_a$ )	2000	12	$10^{-8}$
8	Polvo de mica	49.7	6.9	$10^{-5}$
9	Arena fina	26	4.1	$10^{-4}$
10	Cuarzo pulverizado	23.5	4.3	$10^{-4}$
11	Arcilla blanda, rápida, en Ås Noruega	31	2.5-20	$2 \times 10^{-8}$
12	Arcilla de Cove Bootlegger	30	2.4-5.0	$2 \times 10^{-8}$
13	Arcilla limosa, represa West Branch	32	3.0-6.0	$(1.2-6.5) \times 10^{-8}$
14	Limo arcilloso, río Little Pic, Ontario	26	1.5	$2 \times 10^{-9}$

Fuente: Mitchell, 1992

Casagrande (1941) definió la magnitud promedio del coeficiente de conductividad electro osmótica, como  $k_e = 5 \times 10^{-5}$  (cm/s)/(volt/cm), para suelos cuyo coeficiente  $k_h$  varía entre  $3 \times 10^{-3}$  a  $10^{-11}$  cm/s. Mitchell (1992) define valores para  $K_e$  entre  $1 \times 10^{-5}$  y  $1 \times 10^{-4}$  (cm/s)/(volt/cm).

(Normalización, 2003)



**Tabla 4.** Conductividades y resistividades de suelos y agua en muestras en Londres (Casagrande, 1941)

<b>Materiales</b>	<b>Conductividad eléctrica, <math>\sigma_e</math> (ohm-cm)<sup>-1</sup></b>	<b>Resistividad eléctrica <math>\rho</math> (ohm-cm)</b>
Na-Bentonita	(20-30) x 10 <sup>-4</sup>	500-333
Arcilla de Londres	(8-12) x 10 <sup>-4</sup>	1.250-833
Limo arcilloso	(4-6) x 10 <sup>-4</sup>	2.500-1.666
Limo limpio	(3-5) x 10 <sup>-4</sup>	3.333-2.000
Arena, en una perforación en Londres	(3-4) x 10 <sup>-4</sup>	3.333-2.500
Grava, en una perforación en Londres	(1-2) x 10 <sup>-4</sup>	10.000-5.000
Agua, en una perforación en Londres	(3-4) x 10 <sup>-4</sup>	3.333-2.500

Fuente: Casagrande, 1941

En la práctica se define:

$k_h$ : Se puede determinar de un análisis de permeabilidad, sin aplicación de diferentes potenciales.

$k_e$ : Es definido de la velocidad de flujo desarrollada en un campo con potencial conocido en DC (corriente directa), bajo las condiciones de  $i_h = 0$ .

$\sigma_e$ : Es obtenido de la medida de la conductividad eléctrica.

Se han formulado otras teorías para entender el comportamiento físico de la electroósmosis. Por ejemplo, en Mitchell (1992) se indica que Gray y Mitchell (1967) señalan que la eficiencia y economía de la aplicación de la electroósmosis dependen de la cantidad de agua transportada por carga eléctrica unitaria de flujo en el suelo. Los factores que influyen en la eficiencia del proceso son: tipo de suelo, contenido de agua, concentración del electrolito, distribución de cationes y aniones en los poros. Para la evaluación de esos factores se adaptó la teoría de equilibrio de membrana, formulada por Donnan; esta establece que, y debido a que las partículas arcillosas tienen carga eléctrica negativa, la concentración de cationes en la capa doble es mayor y la



concentración de aniones es menor dentro del suelo fino. La base de la teoría de Donnan indica que existe un equilibrio del potencial químico entre las dos (2) fases, Hipótesis

### *2.2.7.3. Efecto de la electroósmosis*

Mitchell (1992) presenta unos resultados de la consolidación realizada con la electroósmosis en una arcilla rápida en Ås Noruega, según Bjerrum (1967). Establece:

- La resistencia al corte es mayor en la zona de los ánodos con respecto a la de los cátodos, en una relación de 12:1.
- La resistencia al corte de la muestra remodelada es menor que en la muestra no alterada, en una relación de 1:2 en la zona de los ánodos.
- El contenido de agua es menor en la zona de los ánodos que en la de los cátodos, en una relación de 1:1.5.
- Los límites de Atterberg aumentan con la electroósmosis, con un aumento mayor en la zona de los ánodos.

En conclusión, establece que en la electroósmosis se presenta: difusión de iones, intercambio de iones, desarrollo de gradiente osmótico y de pH, desecación por generación de calor en los electrodos, descomposición mineral, precipitación de sales o minerales secundarios, electrólisis, hidrólisis, oxidación, reducción, adsorción física y química, y cambios en la fábrica del mineral. También define que los cambios en la resistencia y la plasticidad son resultados positivos del proceso, mientras que el calor y el gas generados pueden reducir la eficiencia del proceso de electroósmosis.



## 2.3. Hipótesis

### 2.3.1. Hipótesis General

Comparativamente, los parámetros geotécnicos en arcillas blandas saturadas mejoraran mediante estabilización electro-osmótica, APV Sucso Aucaylle Picol.

### 2.3.2. Sub Hipótesis

1. La aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica disminuye la plasticidad en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle, Picol.
2. La aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica disminuye la humedad en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol.
3. La aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica incrementa el valor de resistencia al corte y la disminución de la cohesión en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol.
4. La aplicación del proceso de estabilización electro-osmótica tiene un tiempo de adquisición e implementación en campo menor en comparación con la estabilización mecánica de conformación de banquetas en los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol.

## 2.4. Definición de Variables

### 2.4.1. Variables Independientes

Variable

- X1= Método de estabilización electro-osmótica en suelos blandos saturados.

Descripción: Inducción de una corriente eléctrica a un suelo, por lo general fino y húmedo, por medio de unos electrodos, identificados como ánodo y cátodo.

Indicadores

- Voltaje



Descripción: Potencial eléctrico, expresado en voltios

Unidades:

- ✓ Voltaje = V (voltios)

### 2.4.2. Variables Dependientes

Variable

- Y1= Parámetros geotécnicos.

Descripción: suelo que serán determinados por los métodos desarrollados son: Cohesión, ángulo de fricción interna, resistencia al corte, plasticidad, humedad entre otros.

Indicadores

- Dimensión 1: Plasticidad.

Descripción: Propiedad de un material que permite resistir deformaciones rápidas, sin cambiar de volumen y sin agrietarse ni desagregarse.

- Dimensión 2: Humedad.

Descripción: La humedad del suelo es la cantidad de agua por volumen de suelo que hay en un terreno.

- Dimensión 3: Resistencia al corte y cohesión.

Descripción: Es la resistencia al esfuerzo cortante que ofrece las partículas del suelo ante un esfuerzo y la cohesión es el grado de adhesión de las partículas del suelo.

- Dimensión 4: Eficacia en tiempo de adquisición e implementación en campo.

Descripción: Optimización el tiempo de estabilización de un suelo.

Unidades:

- ✓ Porcentaje (%)
- ✓ Porcentaje (%)
- ✓ Angulo de fricción( grados) y cohesión(Kg/cm<sup>2</sup>)
- ✓ Tiempo (días).



2.4.3. Cuadro de operacionalización de variables

Tabla 6: Cuadro de Operacionalización de Variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
VARIABLE	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL	NIVEL	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>DEPENDIENTE</b>						
<b>Parámetros Geotécnicos</b>	Los parámetros geotécnicos son factores que están incluidos dentro de los factores internos que condicionan las diferentes características físico-mecánicas del suelo.	<b>Plasticidad</b>	Propiedad de un material que permite resistir deformaciones rápidas, sin cambiar de volumen y sin agrietarse ni desagregarse.	Límites de consistencia de	Índice de plasticidad (adimensional)	Guías y formatos de observación de Campo y laboratorio, Pruebas y registro para la recolección de datos.
		<b>Humedad</b>	La humedad del suelo es la cantidad de agua por volumen de suelo que hay en un terreno.	Agua en el suelo	Porcentaje de Humedad del suelo (%)	
		<b>Resistencia de corte del suelo</b>	Es la resistencia al esfuerzo cortante actuante que ofrece el material (suelo) en la superficie de falla.	Parámetros de resistencia del suelo	Parámetros de resistencia al corte de un suelo: cohesión y ángulo de fricción interna (c y $\Phi$ )	
		<b>Eficacia en tiempo de tratamiento</b>	Optimización el tiempo de estabilización de un suelo.	Relación Tiempo-beneficio	Eficiencia en tiempo (días)	
<b>INDEPENDIENTE</b>						
<b>Método de electro-osmosis en suelos blandos saturados.</b>	Inducción de una corriente eléctrica a un suelo, por lo general fino y húmedo, por medio de unos electrodos, identificados como ánodo y cátodo.	<b>Corriente eléctrica</b>	Flujo de carga eléctrica que recorre un material. Se debe al movimiento de las cargas (normalmente electrones) en el interior del mismo.	Electro-osmosis	Voltaje, V (voltios) $V=R(\Omega)*I(A)$	

Fuente: Elaboración Propia



### 3. Capítulo III: Metodología

#### 3.1. Metodología de la Investigación

##### 3.1.1. Enfoque de investigación

La investigación es de enfoque cuantitativo. Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pag.4).

De acuerdo al enfoque descrito anteriormente, el tipo de investigación será del tipo Cuantitativa, debido a que se demostrarán hipótesis mediante la medición de los valores numéricos de los suelos blandos saturados de la APV Sucso Aucaylle Picol, Picol.

##### 3.1.2. Nivel o Alcance de la Investigación

Nivel Descriptivo con alcance explicativo.

Según (Dr. Hernández Sampieri.) Los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir, como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir, únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren. Esto es, su objetivo no es como se relacionan éstas. La investigación descriptiva es útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de los fenómenos, sucesos, comunidad, contexto o situación.

Según (Dr. Hernández Sampieri.) van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas.

Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios y de hecho implican los propósitos de ellas (exploración, descripción y correlación),





además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia.

Valor: Se encuentran más estructurados que las demás investigaciones (de hecho, implican los propósitos de éstas), además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno al que hacen referencia.

### **3.1.3. Método de investigación**

El método establecido para la investigación será el HIPOTÉTICO – DEDUCTIVO, es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método hipotético-deductivo tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. (Sampieri, 1999)

## **3.2. Diseño de la investigación**

### **3.2.1. Diseño metodológico**

El diseño metodológico es Experimental.

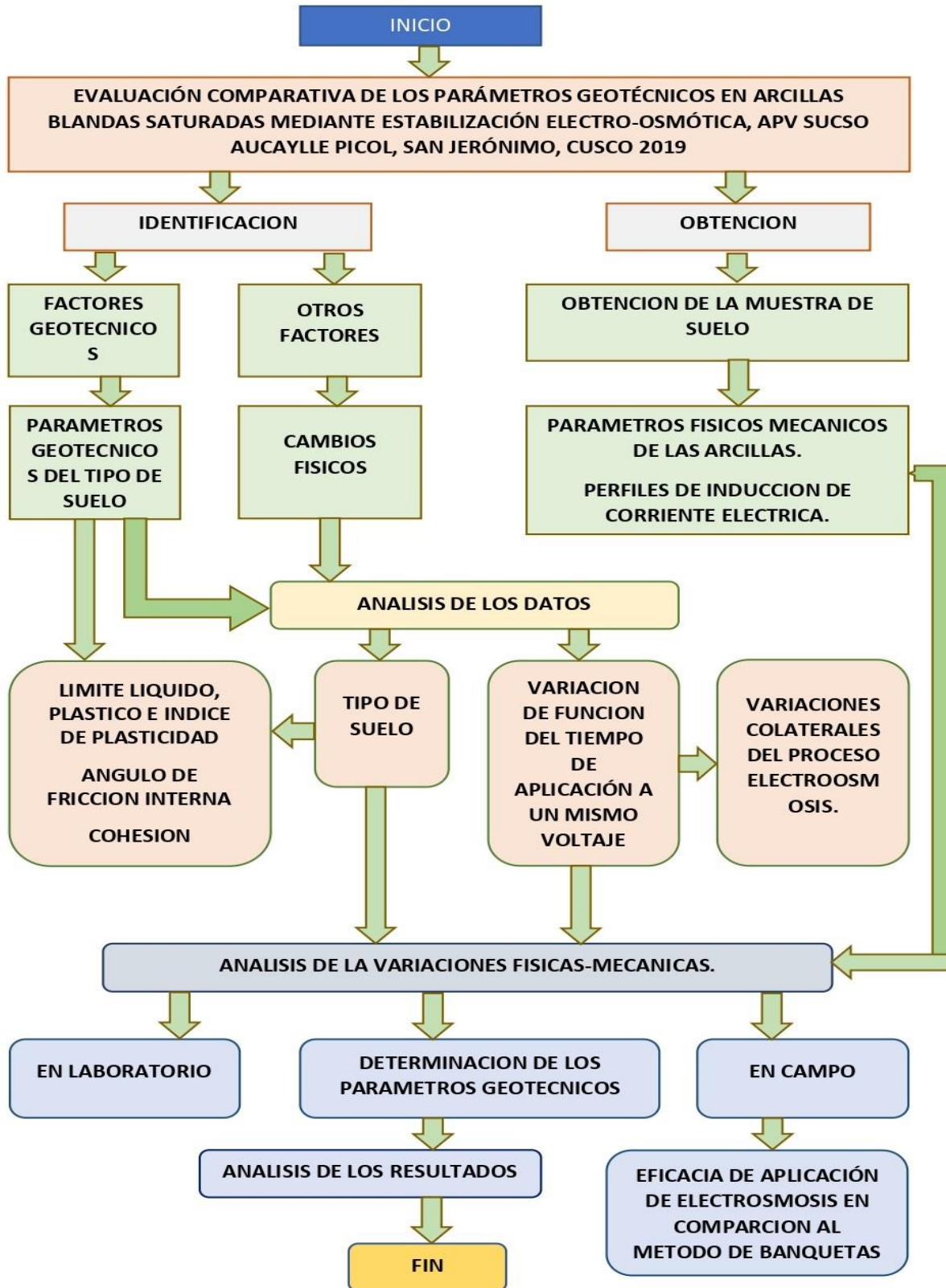
Se aplican experimentos "puros", entendiendo por tales los que reúnen tres requisitos fundamentales:

- ✓ Manipulación de una o más variables independientes;
- ✓ Medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente; y
- ✓ Validez interna de la situación experimental.



### 3.2.2. Diseño de Ingeniería

Figura N° 7. Diseño de Ingeniería.



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3. Población y Muestra

#### 3.3.1. Población

Los diferentes tipos de suelo que se encuentran presentes en APV Sucso Aucaylle Picol, del distrito de San Jerónimo, provincia y región del Cusco.

Una población está determinada por sus características definitorias. Por lo tanto, el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina población o universo y cuando se seleccionan algunos elementos con la intención de averiguar algo sobre una población determinada, este grupo es definido como muestra.

##### 3.3.1.1. Descripción de la población

Para esta investigación se ha identificado primero y elegido después la APV Sucso Aucaylle Picol, del distrito de San Jerónimo, provincia y región del Cusco. Para mayores referencias es la zona conocida como las “las ladrilleras” debido a que en esta zona se ha venido desarrollando artesanalmente la fabricación de ladrillos utilizando las arcillas presentes en la zona para tal fin. CL, CH, ML, MH

**Figura N° 8.** Imagen de Ubicación del Área de Estudio y Extracción de Muestras.



Fuente: Google Earth



### **3.3.1.2. Cuantificación de la población**

Los elementos que componen la población para la tesis de investigación, está compuesto por distintos tipos de suelos finos o cohesivos que se encuentran en la APV Sucso Aucaylle Picol, del distrito de San Jerónimo, provincia y región del Cusco.

Tipos de suelo: CL (arcilla de baja plasticidad), ML (limo de baja plasticidad), OL (arcilla orgánica), CH (arcilla de alta plasticidad), MH (limo de alta plasticidad) y OH (arcilla orgánica o limo orgánico)

### **3.3.2. Muestra**

#### **3.3.2.1. Descripción de la muestra**

La muestra considerada en esta investigación se ha extraído de la APV Sucso Aucaylle Picol, ZANJA, DE CL del distrito de San Jerónimo del tipo no probabilístico; ya que de esta se extraerán los elementos y datos necesarios, para su respectivo estudio e interpretación.

#### **3.3.2.2. Cuantificación de la muestra**

Se ha realizado la apertura una zanja de 5\*2\*6 de la cual se obtuvo que se muestran en la figura N° 8 de las cuales se ha extraído una muestra por calicata. En total se verifica que hay 16 muestras, una MUESTRA DE CONTROL de la cual se obtuvo las propiedades físico mecánicas mecánica y geotécnicas como línea base, y 15 muestras una para los ensayos experimentales con el proceso de estabilización electro-osmótica.

#### **3.3.2.3. Método de muestreo**

Para el diseño muestral se realizó: El Muestreo no probabilístico por conveniencia. Esta es una técnica ampliamente utilizada para el muestreo no probabilístico y también calificada como no aleatorio, se utiliza para disponer muestras según la permisibilidad y la facilidad de acceso, según la disposición de los integrantes que pueden conformar parte de la muestra. Apropiadamente en determinado intervalo de tiempo o según la especificación práctica en un elemento de estudio en particular". Casal, J., & Mateu, E. (2003).



Para determinar los parámetros geotécnicos, realizamos los 5 primeros ensayos en laboratorio y con los resultados que obtuvimos a un no se evidenciaba con mucha claridad la mejora de los parámetros geotécnicos; luego se realizó 10 ensayos y con los resultados que se obtuvo ya se tuvo un poco más clara la mejora de los parámetros geotécnicos; en cambio con 15 ensayos los resultados se evidencio mucho más la mejora de los parámetros geotécnicos; de esta forma se podía realizar más cantidad de ensayos en laboratorio pero el factor económico no nos permitía hacer más ensayos, por esta razón se determinó realizar 15 ensayos.

En tal sentido para la presente investigación ha sido determinada realizar 15 ensayos con las muestras del suelo, con la finalidad de que se muestre la mejora de los parámetros físicos de la arcilla, para lo cual se han determinado puntos estratégicos con la finalidad de recolectar datos y así obtener los resultados más representativos en la APV Sucso Aucaylle Picol, del distrito de San Jerónimo, para su respectivo análisis.

#### ***3.3.2.4. Criterios de evaluación de muestras***

Se realizó un muestreo por conveniencia como está definido en el método de muestreo de la presente, en este caso se decidió en base a los datos ya conocidos de la población, los cuales formaran parte de la muestra y cumplen con los requerimientos para ser procesados por la metodología del presente estudio.

Los criterios para evaluar la muestra son los siguientes:

- Obtención de la muestra mediante zanja, se ha extraído las muestras de arcilla y seguidamente parafinadas de la APV Sucso Aucaylle Picol, del distrito de San Jerónimo.
- Clasificación del tipo de suelo, mediante ensayos de laboratorio como: análisis granulométrico, contenido de humedad y límites de consistencia, porcentaje de humedad, Obtención de los parámetros del suelo como: Angulo de fricción interna ( $\Phi$ ), cohesión (c).



**Figura N° 9.** Zanja en la APV Sucso Aucaylle Picol.



Fuente: Elaboración Propia

- Determinación la variación de los parámetros geotécnicos en las arcillas blandas saturadas, mediante ensayos experimentales.
- Determinación de la variación de las propiedades físico mecánicas en la masa de suelo arcilla.
- El análisis de la variación de las propiedades físico mecánicas en la masa de suelo arcilla.

### **3.3.3. Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión considerados para la selección de la muestra de estudio en la presente tesis son los siguientes:

- Zonas inestables definidas por suelos cohesivos.
- Factores geotécnicos que causan o provocan la inestabilidad en estructuras de pavimentos y taludes.
- Tipos de suelos representativos en APV Sucso Aucaylle Picol, del distrito de San Jerónimo.



- Puntos estratégicos para realizar los ensayos de campo y la obtención de muestras.

### **3.4. Instrumentos**

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos, en esta tesis de investigación fueron dos tipos:

- Instrumentos Metodológicos.
- Instrumentos de Ingeniería.

#### **3.4.1. Instrumentos Metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos**

Para la recolección de datos, se utilizaron las guías y/o formatos de observación de campo, para los diferentes estudios necesarios en la evaluación del comportamiento físico mecánico y geotécnico de las arcillas.

Formato de ensayos de laboratorio



**Tabla 5. Formato de Densidad de campo.**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
<b>DENSIDAD DE CAMPO (MÉTODO DE CONO DE ARENA) - NTP 339.144</b>			
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3, San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111			
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO- OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.			
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO			
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma			
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes			
<b>FECHA:</b> 17/08/2020			
	<b>PUNTO</b>		
	<b>FECHA:</b> 17/08/2020		
	<b>Muestra</b>		
<b>DENSIDAD DE CAMPO</b>			
<b>1</b>	Peso del frasco + arena grs.		
<b>2</b>	Peso del frasco + sobrante grs.		
<b>3</b>	Peso de la arena empleada grs. (1) (2)		
<b>4</b>	Peso de la arena del cono grs.		
<b>5</b>	Peso de la arena del hueco grs. (3) (4)		
<b>6</b>	Densidad de la arena		
<b>7</b>	Volumen del hueco c.c. (5) / (6)		
<b>8</b>	Peso del tarro + suelo + grava grs.		
<b>9</b>	peso del tarro grs.		
<b>10</b>	Peso del suelo + grava (8) (9) grs.		
<b>16</b>	Densidad del material		

VALVULA  
CONO METALICO  
DETALLE DE LA VALVULA  
FRASCO DE CRISTAL CON ARENA

Fuente: Elaboración Propia.








Tabla 6. Formato de ensayo de higrómetro.

<div style="display: inline-block; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p> </div>																																																																																																																																																						
<b>ENSAYO DE HIGROMETRO</b>																																																																																																																																																						
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b>          Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>																																																																																																																																																						
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p><b>Fecha:</b> DICIEMBRE, 2021</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca          Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>																																																																																																																																																						
<table border="1" style="background-color: #800000; color: white; width: 150px; height: 30px;"> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>MUESTRA</b></td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>SUCS</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>MUESTRA</b>		<b>SUCS</b>																																																																																																																																																			
<b>MUESTRA</b>																																																																																																																																																						
<b>SUCS</b>																																																																																																																																																						
<p><b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR SEDIMENTACION MTC E-107-200</b></p>																																																																																																																																																						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><math>F_t = -4.85 + 0.25t</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><math>R_{cl} = R + F_m</math></td> <td style="padding: 5px;"><small>Fz=corrección por cero o defloculante</small></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="padding: 5px;"><small>Fz= 7</small></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><math>a = \frac{G_s (1.65)}{(G_s - 1)2.65}</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><math>R_{cp} = R + F_t - F_z</math></td> <td style="padding: 5px;"><small>Fm=corrección por menisco</small></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="padding: 5px;"><small>Fm= 1      Gs= 2.75</small></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="padding: 5px;"><small>a=corrección por Gs</small></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="padding: 5px;"><small>a= 0.98</small></td> </tr> </table>	$F_t = -4.85 + 0.25t$	$R_{cl} = R + F_m$	<small>Fz=corrección por cero o defloculante</small>			<small>Fz= 7</small>	$a = \frac{G_s (1.65)}{(G_s - 1)2.65}$	$R_{cp} = R + F_t - F_z$	<small>Fm=corrección por menisco</small>			<small>Fm= 1      Gs= 2.75</small>			<small>a=corrección por Gs</small>			<small>a= 0.98</small>																																																																																																																																				
$F_t = -4.85 + 0.25t$	$R_{cl} = R + F_m$	<small>Fz=corrección por cero o defloculante</small>																																																																																																																																																				
		<small>Fz= 7</small>																																																																																																																																																				
$a = \frac{G_s (1.65)}{(G_s - 1)2.65}$	$R_{cp} = R + F_t - F_z$	<small>Fm=corrección por menisco</small>																																																																																																																																																				
		<small>Fm= 1      Gs= 2.75</small>																																																																																																																																																				
		<small>a=corrección por Gs</small>																																																																																																																																																				
		<small>a= 0.98</small>																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Tiempo</th> <th style="width: 10%;">Lectura Hidrometro</th> <th style="width: 10%;">Temperatura</th> <th style="width: 10%;">Ft= - 4.85+0.25xt</th> <th style="width: 10%;">Rcp</th> <th style="width: 10%;">% que pasa <u>a.Rpcx100</u> 50</th> <th style="width: 10%;">Rcl</th> <th style="width: 10%;">L Profundidad efectiva</th> <th style="width: 10%;">Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)</th> <th style="width: 10%;">D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.25 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.5 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>120 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>240 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>480 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1440 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2880 min</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	Ft= - 4.85+0.25xt	Rcp	% que pasa <u>a.Rpcx100</u> 50	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)	D(mm)	0.25 min										0.5 min										1 min										2 min										4 min										8 min										15 min										30 min										60 min										120 min										240 min										480 min										1440 min										2880 min									
Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	Ft= - 4.85+0.25xt	Rcp	% que pasa <u>a.Rpcx100</u> 50	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)	D(mm)																																																																																																																																													
0.25 min																																																																																																																																																						
0.5 min																																																																																																																																																						
1 min																																																																																																																																																						
2 min																																																																																																																																																						
4 min																																																																																																																																																						
8 min																																																																																																																																																						
15 min																																																																																																																																																						
30 min																																																																																																																																																						
60 min																																																																																																																																																						
120 min																																																																																																																																																						
240 min																																																																																																																																																						
480 min																																																																																																																																																						
1440 min																																																																																																																																																						
2880 min																																																																																																																																																						

Fuente: Elaboración Propia



**Tabla 7. Formato de Análisis granulométrico.**

		<p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p>		
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>				
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> <b>Natural</b></p> <p><b>Fecha:</b> <b>17/08/2020</b></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>Muestra</b>				
SUCS				
PESO INICIAL				
% DE PERDIDAS				
PESO FINAL				
% MAX DE PERDIDAS				
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E-107-200</b>				
Tamiz N°	Diam. (mm)	Peso retenido	%retenido	%que pasa
4"	100			
2"	50			
1"	25			
3/8"	9.5			
4	4.750			
10	2.000			
20	0.840			
40	0.425			
60	0.250			
100	0.150			
200	0.075			
bandeja	0.000			



Fuente: Elaboración Propia



**Tabla 8. Formato de Limite de Consistencia.**

	<p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p>		
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>			
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>			
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>			
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>			
<b>LIMITE PLÁSTICO</b>			
N.º de lata	1	2	3
peso de suelo húmedo + lata(gr)			
peso de suelo seco + lata(gr)			
peso de lata(gr)			
peso de suelo seco(gr)			
peso de suelo húmedo(gr)			
peso de agua(gr)			
contenido de humedad			

<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>				
Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)				
peso de suelo seco + lata(gr)				
peso de lata(gr)				
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes				
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



**Tabla 9. Formato de Contenido de Humedad.**

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="float: right; background-color: #800000; color: white; padding: 2px 5px;"><b>Muestra</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>PESO DE CAPSULA</b>	<b>MUESTRA 01</b>	<b>MUESTRA 02</b>	<b>MUESTRA 03</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>				
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>				
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.



**Tabla 10. Formato de corte directo para 4 Kg.**

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA				INGEOMA			
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>									
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b>									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> 17/08/2020</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO</p> <p>FORMA: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>						<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>			
Diámetro o lado: D =		Área: A =		Altura: H =		Volumen: V =		Muestra	
								Peso =	
								Peso Unitario Húmedo =	
								Contenido de Humedad =	
								Peso Unitario Seco =	
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm2	AREA CORREGIDA cm2	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm2	ESFUERZO NORMAL Kg/cm2
0									
0.1									
0.2									
0.3									
0.4									
0.5									
0.6									
0.8									
1									
1.2									
1.4									
1.6									
1.8									
2									
2.2									
2.4									
2.6									
2.8									
3									
3.2									
3.4									
3.6									
3.8									
4									

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 11. Formato de corte directo para 8 Kg.

<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca                  Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> 17/08/2020</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO</p> <p>FORMA: Redonda</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;"><b>Muestra</b></td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> </table>	<b>Muestra</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>Muestra</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<p><b>DATOS DEL EQUIPO</b></p> Diámetro o lado: D = Área: A = Altura: H = Volumen: V =																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<p><b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b></p> Peso = Peso Unitario Húmedo = Contenido de Humedad = Peso Unitario Seco =																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #800000; color: white;"> <th>DEFORM. HORIZON mm</th> <th>DEFORM. VERTICAL mm</th> <th>DEF. cm</th> <th>CARGA CORTANTE</th> <th>CARGA NORMAL Kg</th> <th>Diam. cm</th> <th>AREA cm<sup>2</sup></th> <th>AREA CORREGIDA cm<sup>2</sup></th> <th>ESFUERZO CORTANTE Kg/cm<sup>2</sup></th> <th>ESFUERZO NORMAL Kg/cm<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #800000;"><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>	0										0.1										0.2										0.3										0.4										0.5										0.6										0.8										1										1.2										1.4										1.6										1.8										2										2.2										2.4										2.6										2.8										3										3.2										3.4										3.6										3.8										4																																							
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																															
0																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.2																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0.8																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.6																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.8																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2.2																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2.4																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2.6																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2.8																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.2																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.4																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.6																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3.8																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4																																																																																																																																																																																																																																																																																								

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 12. Formato de corte directo para 12 Kg.

<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p> </div>									
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO</b>									
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b>          Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p>									
<p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca          Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> 17/08/2020</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO</p> <p>FORMA: Redonda</p>	<p>Muestra</p>								
<p><b>DATOS DEL EQUIPO</b></p> <p>Diámetro o lado: D =          Área: A =          Altura: H =          Volumen: V =</p>	<p><b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b></p> <p>Peso =          Peso Unitario Húmedo =          Contenido de Humedad =          Peso Unitario Seco =</p>								
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0									
0.1									
0.2									
0.3									
0.4									
0.5									
0.6									
0.8									
1									
1.2									
1.4									
1.6									
1.8									
2									
2.2									
2.4									
2.6									
2.8									
3									
3.2									
3.4									
3.6									
3.8									
4									

Fuente: Elaboración Propia.



### 3.4.2. Instrumentos de Ingeniería

En este ítem se utilizaron equipos, instrumentos, programas de cómputo y herramientas que ayudaron a la obtención y recolección de datos, siendo los siguientes:

Recolección de muestras.

- Maquinaria mecánica
- Parafina y bolsas
- Sacos de plástico.
- Auto.
- Cámara.
- Pala.
- Pico.
- Escalera.
- Retroexcavadora.
- Cinta métrica. .

Densidad de Campo.

- Arena estandarizada, se usa generalmente arena Ottawa que corresponde al pase de la malla No 20 ASTM (0.85 mm) y queda retenida en la malla No. 30 ASTM (0.60 mm)
- Cono de arena con válvula cilíndrica de 12.5 mm de abertura, con aproximadamente 4 litros de capacidad
- Cucharón
- Clavos
- Placa base de 6" de diámetro, debe ser igual al diámetro de la boca del embudo
- Balanza electrónica con 0.01 g de precisión, superior a 10 kg.
- Almádana de 1 ½ libras de peso
- Cíncel de punta plana
- Cinta métrica
- Brocha
- Cono de arena y cilindro contenedor
- Espátula





- Bolsas plásticas
- Guantes

#### Ensayo de Higrómetro

- Balanza de sensibilidad 0.1%.
- Hidrómetro.
- Cilindro de vidrio para sedimentación
- Termómetro de inmersión
- Cronómetro.
- Horno
- Baño de Agua o Cuarto de temperatura constante.
- Vaso de vidrio (Beaker).
- Varilla de vidrio.
- Agente Dispersante
- Agua

#### Análisis granulométrico.

- Una balanza. Con sensibilidad de 0.1 g para pesar material.
- Tamices de malla cuadrada • 75 mm (3"), 50,8 mm (2"), 25,4 mm (1"), 9.5 mm (3/8"), 4,76 mm (N° 4), 2,00 mm (N° 10), 0,840 mm (N° 20), 0,425 mm (N° 40), 0,250 mm (N° 60), 0,150 mm (N° 100) y 0,075 mm (N° 200).
- Estufa, capaz de mantener temperaturas uniformes y constantes hasta de  $110 \pm 5$  °C ( $230 \pm 9$  °F).
- Envases, adecuados para el manejo y secado de las muestras.
- Cepillo y brocha, para limpiar las mallas de los tamices.

#### Contenido de humedad.

- Balanzas de 0.01 g de precisión
- Horno de secado a temperatura constante con ventilación de  $110 \pm 5$ °.
- Taras.
- Cuchillo.



- Espátula.

#### Determinación de los Límites de Atterberg.

- Recipiente para Almacenaje.
- Espátula.
- Aparato del límite líquido
- Acanalador.
- Calibrador.
- Recipientes.
- Espátula, de hoja flexible.
- Balanza.
- Horno o Estufa.
- Placa de Vidrios.
- Copa de Casagrande
- Mortero.
- Espátula.
- Capsula de porcelana.
- Agua destilada.

#### Ensayo Corte directo.

- Equipo de corte directo
- Equipo de moldeo de muestra cilíndrica
- Equipo de consolidación (edómetro).
- Balanza. Debe tener una sensibilidad de 0.1 g
- Deformímetros o diales. Deben ser adecuados para medir los cambios en el espesor de la muestra con una sensibilidad de 0.002 mm (0.0001") y la deformación con sensibilidad de 0.02 mm (0.001").
- Estufa u Horno de secado. Capaz de mantenerse a  $110 \pm 5$  °C ( $230 \pm 9$  °F)
- Recipientes para muestras de humedad.
- Equipo para el remoldeo o compactación de probetas.
- Piedras porosas.



- Cronómetro.
- sierra de alambre.
- espátula.
- cuchillos.
- Enrasa dores.
- agua destilada.

Proceso electrostático.

- Generador de corriente eléctrica
- Tenazas de cobre.
- Plancha de cobre.
- Cables eléctricos.
- Voltímetro.
- Caja de vidrio

### 3.5. Procedimiento de Recolección de Datos

#### 3.5.1. MTC E 117 (NTP-339.143) Método Stándar para Determinación de la Densidad insitu

- a) Equipos utilizados en la prueba
- ❖ Arena estandarizada, se usa generalmente arena Ottawa que corresponde al pase de la malla No 20 (0.85 mm) y queda retenida en la malla No. 30 (0.60 mm)
  - ❖ Cono de arena con válvula cilíndrica de 12.5 mm de abertura, con aproximadamente 4 litros de capacidad
  - ❖ Cucharón
  - ❖ Clavos
  - ❖ Placa base de 6" de diámetro, debe ser igual al diámetro de la boca del embudo
  - ❖ Balanza electrónica con 0.01 g de precisión, superior a 10 kg.
  - ❖ Almádana de 1 ½ libras de peso
  - ❖ Cíncel de punta plana
  - ❖ Cinta métrica
  - ❖ Brocha
  - ❖ Cono de arena y cilindro contenedor
  - ❖ Espátula



❖ Bolsas plásticas

*Figura N° 10. Equipos para realizar ensayo de densidad de campo.*



Fuente: Elaboración Propia.

b) Procedimiento

- ❖ En el laboratorio con la arena calibrada pase #20 y retenida #30 se verterá en el contenedor.
- ❖ Luego pesar el contenedor con la arena calibrada.
- ❖ Después de obtenido el peso total debemos obtener el peso obtenido en el cono de arena, para esto hay que verter la arena que tiene el contenedor sobre la placa base de 6" de diámetro.
- ❖ Después de vaciar la arena en el cono, se debe proceder a pesar de nuevo el contenedor para saber la arena que se quedó en el cono.



*Figura N° 11. Pesado del cono con la arena.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Colocar la placa base de 6" de diámetro en el suelo.
- ❖ Luego se debe iniciar la excavación con el cincel dentro del círculo de la plantilla de la placa base hasta alcanzar un aproximado de 15 cm de profundidad sobre el círculo de la plantilla.
- ❖ Luego colocar todo el material extraído en una bolsa.



*Figura N° 12. Excavación dentro del círculo de la placa base a unos 15 cm aproximado y recojo del material en bolsa.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ El material extraído debe pesarse en una balanza.
- ❖ Una vez que se ha sacado la muestra de suelo, debe colocarse la arena calibrada que llevamos en el contendor sobre el agujero realizado.



*Figura N° 13. Colocado de la arena calibrada que llevamos en el contenedor sobre el agujero realizado.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Cuando se ha vertido la arena, debemos de volver a pesar el contenedor para poder saber el peso de la arena en el orificio, para así poder determinar el volumen retirado del material en el suelo.
- ❖ Después recoger la arena para utilizarla en ensayos futuros, sin recoger la contaminada por el suelo.
- ❖ Pasar el material que hemos extraído por la malla de  $\frac{3}{4}$  y quitar todo el material retenido para poder obtener una muestra donde sacaremos su contenido de humedad y su peso seco respectivo.



c) Toma de datos

Tabla 13. Datos obtenidos para determinar la densidad de campo, muestra 1.




<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p> </div>																																		
<b>DENSIDAD DE CAMPO (MÉTODO DE CONO DE ARENA) – NTP 339.144</b>																																		
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3, San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>																																		
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p>																																		
<p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p>																																		
<p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p>																																		
<p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>																																		
<p><b>FECHA:</b> lunes, 17 de agosto de 2020</p>																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 60%;"><b>PUNTO</b></td> <td style="width: 25%; text-align: center;"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>FECHA</b></td> <td style="text-align: center;"><b>17/08/2020</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Muestra sin electroósmosis</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1</b></td> </tr> </table>		<b>PUNTO</b>	<b>1</b>		<b>FECHA</b>	<b>17/08/2020</b>		<b>Muestra sin electroósmosis</b>	<b>1</b>																									
	<b>PUNTO</b>	<b>1</b>																																
	<b>FECHA</b>	<b>17/08/2020</b>																																
	<b>Muestra sin electroósmosis</b>	<b>1</b>																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>DENSIDAD DE CAMPO</b></td> </tr> </table>	<b>DENSIDAD DE CAMPO</b>																																	
<b>DENSIDAD DE CAMPO</b>																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;"><b>1</b></td> <td style="width: 75%;">Peso del frasco + arena grs.</td> <td style="width: 20%; text-align: right;"><b>7226.90</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2</b></td> <td>Peso del frasco + sobrante grs.</td> <td style="text-align: right;"><b>1223.50</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>3</b></td> <td>Peso de la arena empleada grs. (1) - (2)</td> <td style="text-align: right;">6003.40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>4</b></td> <td>Peso de la arena del cono grs.</td> <td style="text-align: right;">1608.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>5</b></td> <td>Peso de la arena del hueco grs. (3) -(4)</td> <td style="text-align: right;">4395.40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>6</b></td> <td>Densidad de la arena</td> <td style="text-align: right;">1.55</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>7</b></td> <td>Volumen del hueco c.c. (5) / (6)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>8</b></td> <td>Peso del tarro + suelo + grava grs.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>9</b></td> <td>peso del tarro grs.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>10</b></td> <td>Peso del suelo + grava (8) (9) grs.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>16</b></td> <td>Densidad del material</td> <td></td> </tr> </table>	<b>1</b>	Peso del frasco + arena grs.	<b>7226.90</b>	<b>2</b>	Peso del frasco + sobrante grs.	<b>1223.50</b>	<b>3</b>	Peso de la arena empleada grs. (1) - (2)	6003.40	<b>4</b>	Peso de la arena del cono grs.	1608.00	<b>5</b>	Peso de la arena del hueco grs. (3) -(4)	4395.40	<b>6</b>	Densidad de la arena	1.55	<b>7</b>	Volumen del hueco c.c. (5) / (6)		<b>8</b>	Peso del tarro + suelo + grava grs.		<b>9</b>	peso del tarro grs.		<b>10</b>	Peso del suelo + grava (8) (9) grs.		<b>16</b>	Densidad del material		
<b>1</b>	Peso del frasco + arena grs.	<b>7226.90</b>																																
<b>2</b>	Peso del frasco + sobrante grs.	<b>1223.50</b>																																
<b>3</b>	Peso de la arena empleada grs. (1) - (2)	6003.40																																
<b>4</b>	Peso de la arena del cono grs.	1608.00																																
<b>5</b>	Peso de la arena del hueco grs. (3) -(4)	4395.40																																
<b>6</b>	Densidad de la arena	1.55																																
<b>7</b>	Volumen del hueco c.c. (5) / (6)																																	
<b>8</b>	Peso del tarro + suelo + grava grs.																																	
<b>9</b>	peso del tarro grs.																																	
<b>10</b>	Peso del suelo + grava (8) (9) grs.																																	
<b>16</b>	Densidad del material																																	

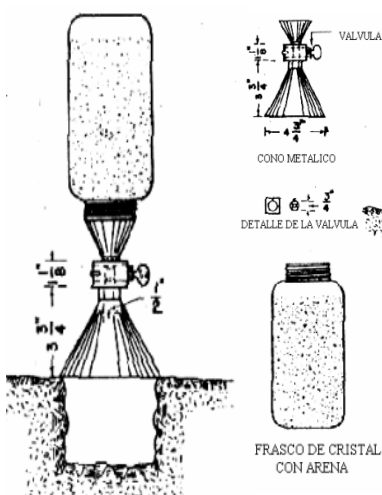
Fuente: Elaboración Propia.





Tabla 14. Datos obtenidos para determinar la densidad de campo, muestra 2.

  <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p> 		
DENSIDAD DE CAMPO (MÉTODO DE CONO DE ARENA) – NTP 339.144		
<p>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>		
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p>		
<p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p>		
<p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p>		
<p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>		
<p><b>FECHA:</b> lunes, 17 de agosto de 2020</p>		
<b>PUNTO</b>		<b>1</b>
<b>FECHA</b>		<b>17/08/2020</b>
<b>Muestra sin electricidad</b>		<b>2</b>
DENSIDAD DE CAMPO		
<b>1</b>	Peso del frasco + arena grs.	7193.90
<b>2</b>	Peso del frasco + sobrante grs.	1214.80
<b>3</b>	Peso de la arena empleada grs. (1) (2)	5979.10
<b>4</b>	Peso de la arena del cono grs.	1608.00
<b>5</b>	Peso de la arena del hueco grs. (3) (4)	4371.10
<b>6</b>	Densidad de la arena	1.55
<b>7</b>	Volumen del hueco c.c. (5) / (6)	
<b>8</b>	Peso del tarro + suelo + grava grs.	
<b>9</b>	peso del tarro grs.	
<b>10</b>	Peso del suelo + grava (8) (9) grs.	
<b>16</b>	Densidad del material	



Fuente: Elaboración Propia.



### 3.5.2. Electroósmosis

- a) Equipos utilizados en la prueba
- ✓ Generador de corriente eléctrica
  - ✓ Tenazas de cobre.
  - ✓ Plancha de cobre.
  - ✓ Cables eléctricos.
  - ✓ Voltímetro.
  - ✓ Caja de vidrio

*Figura N° 14. Equipos utilizados en la prueba de electroósmosis.*



Fuente: Elaboración Propia.

### b) Procedimiento

El proceso empleado en el laboratorio de mecánica de suelos fue de la siguiente manera:

- ❖ Las muestras de campo de las APV Sucso Aucaylle Picol fueron tamizadas por la malla N° 40 para obtener resultados óptimos y de esta forma no tener problemas en los resultados con el equipo de Corte Directo, luego fueron saturadas en el laboratorio.



*Figura N° 15. Muestra tamizada.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Las muestras fueron mezcladas gradualmente con agua, de modo manual y a baja velocidad de mezcla, con el objeto de lograr una saturación cercana al 100%.

*Figura N° 16. Saturación de la muestra con agua, reposada por 2 días.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Se colocó la muestra ya saturada en la cubeta y se dejó reposar 1 día, con el objeto de drenar por gravedad el exceso de agua.



*Figura N° 17. Colocación de muestra saturada en la cubeta de vidrio y drenado del agua en 1 día.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ La cubeta fue adecuada con dos (2) electrodos, ánodo y cátodo; se dispuso de un espacio en la cubeta para la recolección del agua drenada.

*Figura N° 18. Espacio en la cubeta de vidrio para recolección de agua drenada.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ El cátodo se perforó con huecos de 1 cm y 8 mm, para facilitar el flujo del agua drenada.
- ❖ En cada prueba de electroósmosis se aplicó un voltaje y una corriente, desde la fuente regulada; el voltaje fue constante 35 voltios y la corriente fija, se usó una



corriente de 40 amperios para un determinado tiempo de 12 horas durante el proceso.

- ❖ El proceso de electroósmosis es un fenómeno mediante el cual se produce el movimiento de las moléculas de agua inducido por un campo eléctrico en un medio poroso (suelos), donde las cargas positivas del ánodo son atraídas por el cátodo generando que las cargas positivas arrastren el agua hacia el ánodo. Con la aplicación de una diferencia de potencial se obtiene un desplazamiento del líquido.
- ❖ El proceso de electroósmosis fue continuo en todas las pruebas. Durante el proceso se midió el voltaje, la corriente eléctrica respectivamente.
- ❖ Las dimensiones de la muestra fueron de 30 cm de largo, 18 cm de ancho y 15 cm de alto.
- ❖ La distancia entre el ánodo y el cátodo es de 18 cm.

*Figura N° 19. Inicio de la prueba de electroósmosis con muestra saturada.*



Fuente: Elaboración Propia.



*Figura N° 20. Final de la prueba de electroósmosis con la muestra semi seca.*



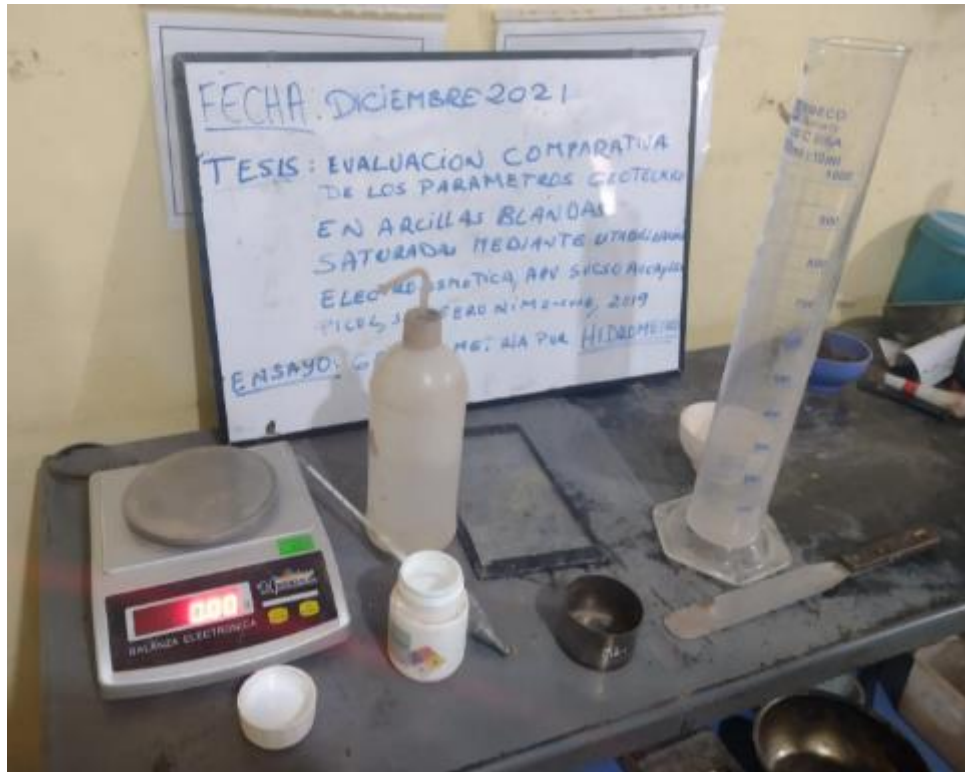
Fuente: Elaboración Propia.

### **3.5.3. MTC E 109 - Granulometría por Sedimentación (hidrómetro)**

- a) Equipos utilizados en la prueba.
- ✓ Balanza de sensibilidad 0.1%.
  - ✓ Hidrómetro.
  - ✓ Cilindro de vidrio para sedimentación
  - ✓ Termómetro de inmersión
  - ✓ Cronómetro.
  - ✓ Horno
  - ✓ Baño de Agua o Cuarto de temperatura constante.
  - ✓ Vaso de vidrio (Beaker).
  - ✓ Varilla de vidrio.
  - ✓ Agente Dispersante
  - ✓ Agua



Figura N° 21. Equipos utilizados en la prueba de hidrómetro.



Fuente: Elaboración Propia.

b) Procedimiento

- ❖ Determinar la gravedad específica,  $G_s$
- ❖ Debido a que la muestra se seca en el horno, anotar los pesos para los cálculos, agregar el dispersante a la muestra seca de suelo.
- ❖ Una vez sacada del horno la muestra se procede a triturar la muestra con una comba, la muestra se tamiza por la malla N°10 y N° 200.

Figura N° 22. Tamizado de la muestra por la malla N° 10 y 200.



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Colocar la muestra en el vaso de dispersión lavando todos los residuos que hayan podido quedar en la cápsula con agua.
- ❖ Llevar a la suspensión en el cilindro de sedimentación (1L) la misma será llevada a temperatura que tendrá el laboratorio mientras se realiza el ensayo.
- ❖ Antes de comenzar el ensayo se deberá tapar el cilindro de sedimentación con un tapón para luego agitar la suspensión durante varios segundos y remover lo que se haya sedimentado en el fondo, lograr una suspensión uniforme. Dicha acción se realizará en el periodo aproximado de un minuto.



Figura N° 23. Pesado de la muestra y colocado al Cilindro de vidrio para sedimentación.



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Terminando de colocar el cilindro sobre una superficie y luego colocar en marcha el cronómetro, en caso de que hubiera espuma quitar con papel toalla. Introducir de manera pausada el hidrómetro en el recipiente de la suspensión y durante su colocación cuidar no se altere la suspensión.

Figura N° 24. Mezclado de la muestra + agua con la solución.



Fuente: Elaboración Propia.



- ❖ Anotar la primera y la segunda lectura con el hidrómetro, el primero al minuto y el segundo a los 2 minutos. Extraer el hidrómetro y colocarlo en un cilindro graduado con agua destilada, teniendo cuidado de no dejar el dispositivo mucho tiempo suspendido para evitar que se adhiera a este el material y evitar errores.
- ❖ Después introducir el hidrómetro y realizar lecturas después de 5 minutos, después de 15, después de 30, 60, 120, 250 minutos y 1440 minutos, teniendo especial cuidado en el momento de la lectura y extracción del hidrómetro ;así también se deberá tener en cuenta la temperatura, ya que ésta influye en los resultados y por eso es que se mantiene el dispositivo alejado de los rayos del sol o de otros dispositivos que irradian calor o cambios de temperatura.

Figura N° 25. Medición con el hidrómetro.



Fuente: Elaboración Propia.



c) Toma de datos

Tabla 15. Datos obtenidos del ensayo de Hidrómetro, muestra 1.

<div style="display: inline-block; text-align: center; margin-left: 20px;"> <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> </div>																																																																																																																																																						
<b>ENSAYO DE HIGROMETRO</b>																																																																																																																																																						
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111																																																																																																																																																						
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p><b>Fecha:</b> DICIEMBRE, 2021</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>																																																																																																																																																						
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACIÓN MTC E-107-200</b>																																																																																																																																																						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">F_t = -4.85 + 0.25t</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">R_{cl} = R + F_m</math> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">a = \frac{G_s (1.65)}{(G_s - 1)2.65}</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">R_{cp} = R + F_t - F_z</math> </div> </div>																																																																																																																																																						
Fz=corrección por cero o defloculante Fz= 7 Fm=corrección por menisco Fm= 1 a=corrección por Gs a= 0.98 Gs= 2.75																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Lectura Hidrometro</th> <th>Temperatura</th> <th>Ft= - 4.85+0.25xt</th> <th>Rcp</th> <th>% que pasa a.Rpcx100 50</th> <th>Rcl</th> <th>L Profundidad efectiva</th> <th>Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.25 min</td><td>54</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.5 min</td><td>53</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1 min</td><td>52</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 min</td><td>51</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4 min</td><td>50</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 min</td><td>49</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15 min</td><td>48</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30 min</td><td>47</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60 min</td><td>46</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>120 min</td><td>45</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>240 min</td><td>44</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>480 min</td><td>43</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1440 min</td><td>42</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2880 min</td><td>41</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	Ft= - 4.85+0.25xt	Rcp	% que pasa a.Rpcx100 50	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)	D(mm)	0.25 min	54	28.00 °C								0.5 min	53	28.00 °C								1 min	52	28.00 °C								2 min	51	28.00 °C								4 min	50	28.00 °C								8 min	49	28.00 °C								15 min	48	28.00 °C								30 min	47	28.00 °C								60 min	46	28.00 °C								120 min	45	28.00 °C								240 min	44	28.00 °C								480 min	43	28.00 °C								1440 min	42	28.00 °C								2880 min	41	28.00 °C							
Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	Ft= - 4.85+0.25xt	Rcp	% que pasa a.Rpcx100 50	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)	D(mm)																																																																																																																																													
0.25 min	54	28.00 °C																																																																																																																																																				
0.5 min	53	28.00 °C																																																																																																																																																				
1 min	52	28.00 °C																																																																																																																																																				
2 min	51	28.00 °C																																																																																																																																																				
4 min	50	28.00 °C																																																																																																																																																				
8 min	49	28.00 °C																																																																																																																																																				
15 min	48	28.00 °C																																																																																																																																																				
30 min	47	28.00 °C																																																																																																																																																				
60 min	46	28.00 °C																																																																																																																																																				
120 min	45	28.00 °C																																																																																																																																																				
240 min	44	28.00 °C																																																																																																																																																				
480 min	43	28.00 °C																																																																																																																																																				
1440 min	42	28.00 °C																																																																																																																																																				
2880 min	41	28.00 °C																																																																																																																																																				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 16. Datos obtenidos del ensayo de Hidrómetro, muestra 2.

<div style="display: inline-block; text-align: center; margin-left: 20px;"> <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> </div>																																																																																																																																																						
<b>ENSAYO DE HIGROMETRO</b>																																																																																																																																																						
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111																																																																																																																																																						
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p><b>Fecha:</b> DICIEMBRE, 2021</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="background-color: #800000; color: white; width: 150px; height: 20px;"> <tr><td style="padding: 2px;"><b>MUESTRA</b></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"><b>SUCS</b></td></tr> </table> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"><b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR SEDIMENTACION MTC E-107-200</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <math display="block">F_t = -4.85 + 0.25t</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <math display="block">R_{cl} = R + F_m</math> </div> <div style="font-size: small;"> <p>Fz=corrección por cero o defloculante Fz= 7</p> <p>Fm=corrección por menisco Fm= 1</p> <p>a=corrección por Gs a= 0.98</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <math display="block">a = \frac{G_s (1.65)}{(G_s - 1)2.65}</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">R_{cp} = R + F_t - F_z</math> </div> <div style="font-size: small; margin-top: 10px;"> <p>Gs= 2.75</p> </div>	<b>MUESTRA</b>	<b>SUCS</b>																																																																																																																																																				
<b>MUESTRA</b>																																																																																																																																																						
<b>SUCS</b>																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Lectura Hidrometro</th> <th>Temperatura</th> <th>Ft= - 4.85+0.25xt</th> <th>Rcp</th> <th>% que pasa <u>a.Rpcx100</u> 50</th> <th>Rcl</th> <th>L Profundidad efectiva</th> <th>Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)</th> <th>D(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.25 min</td><td>53</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.5 min</td><td>52</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1 min</td><td>51</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 min</td><td>50</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4 min</td><td>48</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 min</td><td>47</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15 min</td><td>46</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30 min</td><td>45</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60 min</td><td>44</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>120 min</td><td>43</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>240 min</td><td>42</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>480 min</td><td>40</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1440 min</td><td>39</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2880 min</td><td>38</td><td>28.00 °C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	Ft= - 4.85+0.25xt	Rcp	% que pasa <u>a.Rpcx100</u> 50	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)	D(mm)	0.25 min	53	28.00 °C								0.5 min	52	28.00 °C								1 min	51	28.00 °C								2 min	50	28.00 °C								4 min	48	28.00 °C								8 min	47	28.00 °C								15 min	46	28.00 °C								30 min	45	28.00 °C								60 min	44	28.00 °C								120 min	43	28.00 °C								240 min	42	28.00 °C								480 min	40	28.00 °C								1440 min	39	28.00 °C								2880 min	38	28.00 °C							
Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	Ft= - 4.85+0.25xt	Rcp	% que pasa <u>a.Rpcx100</u> 50	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)	D(mm)																																																																																																																																													
0.25 min	53	28.00 °C																																																																																																																																																				
0.5 min	52	28.00 °C																																																																																																																																																				
1 min	51	28.00 °C																																																																																																																																																				
2 min	50	28.00 °C																																																																																																																																																				
4 min	48	28.00 °C																																																																																																																																																				
8 min	47	28.00 °C																																																																																																																																																				
15 min	46	28.00 °C																																																																																																																																																				
30 min	45	28.00 °C																																																																																																																																																				
60 min	44	28.00 °C																																																																																																																																																				
120 min	43	28.00 °C																																																																																																																																																				
240 min	42	28.00 °C																																																																																																																																																				
480 min	40	28.00 °C																																																																																																																																																				
1440 min	39	28.00 °C																																																																																																																																																				
2880 min	38	28.00 °C																																																																																																																																																				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 17. Datos obtenidos del ensayo de *Hidrómetro*, muestra 3.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO													
 		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA				ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
ENSAYO DE HIGROMETRO													
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.													
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111													
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p><b>Fecha:</b> DICIEMBRE, 2021</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>													
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR SEDIMENTACIÓN MTC E-107-200						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white; padding: 5px;"><b>MUESTRA</b></td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white; padding: 5px;"><b>SUCS</b></td> <td></td> </tr> </table>				<b>MUESTRA</b>		<b>SUCS</b>	
<b>MUESTRA</b>													
<b>SUCS</b>													
$F_t = -4.85 + 0.25t$				$R_{cl} = R + F_m$		<p><small>Fz=corrección por cero o defloculante</small>  <small>Fz= 7</small>  <small>Fm=corrección por menisco</small>  <small>Fm= 1</small>  <small>a=corrección por Gs</small>  <small>a= 0.98</small></p>							
$a = \frac{G_s (1.65)}{(G_s - 1)2.65}$			$R_{cp} = R + F_t - F_z$		<p><small>Gs= 2.75</small></p>								
Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	Ft= - 4.85+0.25xt	Rcp	% que pasa $\frac{a \cdot R_{pc} \times 100}{50}$	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y μ)	D(mm)				
0.25 min	55	28.00 °C											
0.5 min	54	28.00 °C											
1 min	53	28.00 °C											
2 min	52	28.00 °C											
4 min	51	28.00 °C											
8 min	50	28.00 °C											
15 min	49	28.00 °C											
30 min	48	28.00 °C											
60 min	47	28.00 °C											
120 min	46	28.00 °C											
240 min	44	28.00 °C											
480 min	43	28.00 °C											
1440 min	42	28.00 °C											
2880 min	41	28.00 °C											

Fuente: Elaboración Propia.



### 3.5.4. MTC E 107- Granulometría por Tamizado

- a) Equipos utilizados en la prueba
- ✓ Una balanza. Con sensibilidad de 0.1 g para pesar material.
  - ✓ Tamices de malla cuadrada • 75 mm (3"), 50,8 mm (2"), 25,4 mm (1"), 9.5 mm (3/8"), 4,76 mm (N° 4), 2,00 mm (N° 10), 0,840 mm (N° 20), 0,425 mm (N° 40), 0,250 mm (N° 60), 0,150 mm (N° 100) y 0,075 mm (N° 200).
  - ✓ Estufa, capaz de mantener temperaturas uniformes y constantes hasta de  $110 \pm 5$  °C ( $230 \pm 9$  °F).
  - ✓ Envases, adecuados para el manejo y secado de las muestras.
  - ✓ Cepillo y brocha, para limpiar las mallas de los tamices.

Figura N° 26. Tamizador con juego de tamices.



Fuente: Elaboración Propia.

b) Procedimiento

- ❖ Se procede a cuartar (selección de muestras opuestas)
- ❖ Se procede a secar en el horno la muestra.



*Figura N° 27. Secado en el horno de la muestra por 24 horas.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Se Armo los tamices según la norma NTP 400.012
- ❖ Se introduce la muestra seca al juego de tamices para luego el tamizador eléctrico realice su función durante 3 minutos.

*Figura N° 28. Tamizador con juego de tamices y muestra seca.*



Fuente: Elaboración Propia.



- ❖ Una vez concluido el tamizado, se procede a pesar los pesos retenidos de cada malla incluido el fondo.

*Figura N° 29. Material retenido en los tamices.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ La muestra se pesa en cada tamiz retenido y luego se obtiene el porcentaje retenido.
- c) Toma de datos





Tabla 18. Datos obtenidos del ensayo de análisis granulométrico, muestra 1.




UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.					
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.					
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO					
<b>Muestra:</b> Natural					
<b>Fecha:</b> 17/08/2020					
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma					
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes					
<b>Muestra 1</b>					
SUCS	<b>CL</b>				
PESO INICIAL	1980.00 gr				
% DE PERDIDAS	1.52%				
PESO FINAL	1950.27 gr				
% MAX DE PERDIDAS	<b>2.00%</b>				
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E-107-200</b>					
Tamiz N°	Diam. (mm)	Peso retenido	%retenido	%que pasa	
4"	100	0.00	0.00%	100.00%	
2"	50	0.00	0.00%	100.00%	
1"	25	0.00	0.00%	100.00%	
3/8"	9.5	0.00	0.00%	100.00%	
4	4.750	0.00	0.00%	100.00%	
10	2.000	0.00	0.00%	100.00%	
20	0.840	0.00	0.00%	100.00%	
40	0.425	0.00	0.00%	100.00%	
60	0.250	56.32	2.89%	97.11%	
100	0.150	25.82	1.32%	95.79%	
200	0.075	969.36	49.70%	46.08%	
bandeja	0.000	898.77	46.08%	0.00%	
		1950.27	100.00%		



Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 19. Datos obtenidos del ensayo de análisis granulométrico, muestra 2.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
 	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> <b>Natural</b></p> <p><b>Fecha:</b> <b>17/08/2020</b> <span style="float: right;"><b>Muestra 2</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
SUCS	<b>CL</b>			
PESO INICIAL	1200.00 gr			
% DE PERDIDAS	1.42%			
PESO FINAL	1183.21 gr			
% MAX DE PERDIDAS	<b>2.00%</b>			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E-107-200				
Tamiz N°	Diam. (mm)	Peso retenido	%retenido	%que pasa
4"	100	0.00	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	100.00%
1"	25	0.00	0.00%	100.00%
3/8"	9.5	0.00	0.00%	100.00%
4	4.750	0.00	0.00%	100.00%
10	2.000	0.00	0.00%	100.00%
20	0.840	0.00	0.00%	100.00%
40	0.425	0.00	0.00%	100.00%
60	0.250	33.30	2.81%	97.19%
100	0.150	59.10	4.99%	92.19%
200	0.075	100.37	8.48%	83.71%
bandeja	0.000	990.44	83.71%	0.00%
		1183.21	100.00%	



Fuente: Elaboración Propia



### 3.5.5. límite de Consistencia

a) Equipos utilizados en la prueba

- ✓ Recipiente para Almacenaje.
- ✓ Espátula.
- ✓ Aparato del límite líquido
- ✓ Acanalador.
- ✓ Calibrador.
- ✓ Recipientes.
- ✓ Espátula, de hoja flexible.
- ✓ Recipiente para Almacenaje.
- ✓ Balanza.
- ✓ Horno o Estufa.
- ✓ Placa de Vidrios.
- ✓ Copa de Casagrande
- ✓ Mortero.
- ✓ Espátula.
- ✓ Capsula de porcelana.
- ✓ Agua destilada.

b) Procedimiento

#### 3.5.5.1. *MTC E 110 - Ensayo Determinación del Limite Liquido*

- ❖ Se dispone de muestras de suelo que pasan el tamiz N°40, preparadas previamente y listas para la ejecución del ensayo.
- ❖ Mezclar completamente el suelo en el recipiente usando la espátula hasta obtener una pasta homogénea y densa que pueda moldearse fácilmente con los dedos.



Figura N° 30. Mezclado de muestra con agua hasta formar una mezcla homogénea.



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Colocar una porción de esta pasta en la copa, sobre la parte que descansa en la base, extendiéndola rápida y cuidadosamente con la espátula, cuidando que no queden atrapadas burbujas de aire.

Figura N° 31. Colocado de la muestra a la copa de casa grande.



Fuente: Elaboración Propia.



- ❖ Con la espátula enrasar la superficie del suelo de tal manera que tenga una profundidad de 1cm en la sección de espesor máximo, el suelo sobrante regresar al recipiente de porcelana.
- ❖ Con el acanalador tipo ASTM realizar un canal en el suelo, evitando deslizarlo de la Copa de manera que el plano de simetría del canal sea perpendicular a la articulación de la copa y procurando, además, que el acanalador se mantenga normal a la superficie de la copa.

*Figura N° 32. Se realiza un canal con el acanalador.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Para evitar la rotura de los lados del canal o el deslizamiento del suelo en la copa, se permiten hacer hasta seis recorridos del acanalador, desde atrás hacia adelante; La profundidad del canal se incrementa en cada recorrido y solo el último debe tocar el fondo de la copa canal en lo posible debe realizarse con el menor número de recorridos del acanalador.
- ❖ Cuidando que la superficie inferior de la copa y la superficie de la base se encuentren libres de suelo y agua, girar la manivela a una velocidad de 2 golpes/s contar los golpes necesarios para que las dos mitades de suelo se pongan en contacto al fondo del canal en una longitud continua de alrededor de 1.3cm, por fluencia del suelo y no por deslizamiento entre el suelo y la copa. Registrar el número de golpes necesarios para que esto ocurra.



Figura N° 33. Se realiza el giro de la manivela de 2 golpes por segundo.



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Si el número de golpes para la primera determinación está entre 25 y 45 golpes, continuar normalmente como se indica; si no. Añadir agua o secarla al aire, lo que fuere más apropiado y repetir los pasos 3 a 7, hasta que esta condición se obtenga.
- ❖ Regresar el suelo de la copa al recipiente metálico o de porcelana mezclar completamente, limpiar y secar la copa y el acanalador y repetir los pasos de 2 a 6, hasta que se obtenga dos determinaciones congruentes con diferencia máxima de un golpe. Registrar el resultado o promedio de los dos últimos.
- ❖ Del lugar donde se juntan los bordes del canal, tomar con la espátula una porción de suelo de alrededor de 20 g, colocarlo en un recipiente adecuado y determinar el contenido de agua.



Figura N° 34. Recojo de muestra después del ensayo, pesado y colocación al horno.



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Repetir los pasos por lo menos cuatro veces, usando el mismo suelo con nuevos incrementos de agua, los cuales deben hacerse de tal manera que el número de golpes necesarios para cerrar el canal varíe de 45 a 5, de modo que dos ensayos estén bajo los 25 golpes y dos sobre los 25 golpes.
- ❖ 1. Para efectuar los distintos ensayos, hacer el amasado del suelo únicamente mediante el aumento progresivo de agua, de tal manera
- ❖ que cada vez el suelo se torne más fluido.

### **3.5.5.2. MTC E 111 - Ensayo Determinación de Limite Plástico**

- ❖ Se dispone de muestras de suelo que pasan el tamiz N° 40, preparadas previamente y listas para la ejecución del ensayo.
- ❖ Mezclar completamente el suelo en el recipiente metálico usando la espátula, hasta obtener una pasta homogénea y densa que pueda moldearse fácilmente con los dedos sin que se adhiera a ellos.
- ❖ Tomar una cierta cantidad de suelo preparado según el paso anterior, moldearla entre los dedos, en un ovoide, luego amasar y rodar entre las palmas de las manos hasta que la humedad del suelo sea cercana al límite plástico. Si el suelo está muy húmedo, para secarlo rápidamente se recomienda colocar al suelo encima de un papel periódico y extenderlo con la espátula, luego recogerlo y repetir el paso.



Figura N° 35. Moldeado de la muestra con la mano



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Rolar este ovoide entre las puntas de los dedos y la placa de rolado con una presión suficiente como para formar con el suelo un rollo de 3mm de diámetro en 5 a 15 movimientos completos (hacia delante y hacia atrás) de la mano.
- ❖ Si el rollo de suelo se desmenuza antes de alcanzar los 3mm de diámetro, añadir agua a toda la masa de suelo. Volver a mezclarlo en el recipiente metálico, amasarlo completamente y proceder de nuevo.
- ❖ Si el rollo alcanza un diámetro menor de 3mm sin mostrar señales de agrietamiento, se tiene una humedad mayor que el límite plástico. Volver a amasarlo completamente y proceder como se indica en los pasos.





*Figura N° 36. Rollo de suelo agrietado a los 3mm.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Cuando el rollo de suelo se agrieta y empiece a desmoronarse al llegar a los 3mm, se habrá alcanzado el contenido de agua correspondiente al límite plástico, la que se medirá usando todos los pedazos del rollo.
- ❖ Recoger las porciones desmenuzadas del rollo de suelo en un recipiente adecuado y determinar el contenido de agua.

*Figura N° 37. Recojo de muestras después del ensayo de limite plástico y pesado*






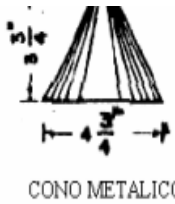
Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Dos porciones más serán tratadas como se indican en los pasos 3 a de modo que se hagan tres determinaciones de límite plástico.



c) Toma de datos

Tabla 20. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electroósmosis 1.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.				
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Natural				
<b>Fecha:</b> 17/08/2020		<b>Muestra sin electroósmosis 1</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
Nº de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.64	12.01	12.70	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.00	11.24	11.93	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
 CONO METALICO				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	89.31	102.13	100.91	93.54
peso de suelo seco + lata(gr)	78.25	87.08	83.70	76.59
peso de lata(gr)	14.05	12.45	13.40	14.30
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	27	21	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 21. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electroósmosis 2.

<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p> </div>																																																		
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>																																																		
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>																																																		
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;"><b>Muestra sin electro osmosis 2</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>																																																		
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>																																																		
<b>LIMITE PLASTICO</b>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Nº de lata</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>peso de suelo húmedo + lata(gr)</td> <td>11.79</td> <td>12.50</td> <td>12.72</td> </tr> <tr> <td>peso de suelo seco + lata(gr)</td> <td>11.03</td> <td>11.71</td> <td>11.96</td> </tr> <tr> <td>peso de lata(gr)</td> <td>5.21</td> <td>5.63</td> <td>6.19</td> </tr> <tr> <td>peso de suelo seco(gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>peso de suelo húmedo(gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>peso de agua(gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>contenido de humedad</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nº de lata	1	2	3	peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.79	12.50	12.72	peso de suelo seco + lata(gr)	11.03	11.71	11.96	peso de lata(gr)	5.21	5.63	6.19	peso de suelo seco(gr)				peso de suelo húmedo(gr)				peso de agua(gr)				contenido de humedad																					
Nº de lata	1	2	3																																															
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.79	12.50	12.72																																															
peso de suelo seco + lata(gr)	11.03	11.71	11.96																																															
peso de lata(gr)	5.21	5.63	6.19																																															
peso de suelo seco(gr)																																																		
peso de suelo húmedo(gr)																																																		
peso de agua(gr)																																																		
contenido de humedad																																																		
<p>CONO METALICO</p>																																																		
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Nº de lata</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>peso de suelo húmedo + lata(gr)</td> <td>101.30</td> <td>98.99</td> <td>104.90</td> <td>101.33</td> </tr> <tr> <td>peso de suelo seco + lata(gr)</td> <td>88.06</td> <td>83.92</td> <td>88.21</td> <td>83.02</td> </tr> <tr> <td>peso de lata(gr)</td> <td>14.05</td> <td>12.45</td> <td>13.40</td> <td>14.30</td> </tr> <tr> <td>peso de suelo seco(gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>peso de suelo húmedo(gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>peso de agua(gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>contenido de humedad</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero de golpes</td> <td>33</td> <td>29</td> <td>22</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>LL aproximado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nº de lata	1	2	3	4	peso de suelo húmedo + lata(gr)	101.30	98.99	104.90	101.33	peso de suelo seco + lata(gr)	88.06	83.92	88.21	83.02	peso de lata(gr)	14.05	12.45	13.40	14.30	peso de suelo seco(gr)					peso de suelo húmedo(gr)					peso de agua(gr)					contenido de humedad					Numero de golpes	33	29	22	17	LL aproximado				
Nº de lata	1	2	3	4																																														
peso de suelo húmedo + lata(gr)	101.30	98.99	104.90	101.33																																														
peso de suelo seco + lata(gr)	88.06	83.92	88.21	83.02																																														
peso de lata(gr)	14.05	12.45	13.40	14.30																																														
peso de suelo seco(gr)																																																		
peso de suelo húmedo(gr)																																																		
peso de agua(gr)																																																		
contenido de humedad																																																		
Numero de golpes	33	29	22	17																																														
LL aproximado																																																		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 22. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 3.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Natural				
<b>Fecha:</b> 17/08/2020		<b>Muestra sin electro osmosis 3</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLÁSTICO				
Nº de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.62	10.85	11.89	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.84	10.25	11.22	
peso de lata(gr)	5.21	5.63	6.19	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	89.78	92.04	98.86	110.09
peso de suelo seco + lata(gr)	78.67	78.36	82.80	89.58
peso de lata(gr)	14.05	12.45	13.40	14.30
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	31	27	20	16
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 23. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 4.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.					
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.					
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO					
<b>Muestra:</b> Natural					
<b>Fecha:</b> 17/08/2020				<b>Muestra sin electro osmosis 4</b>	
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma					
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes					
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
<b>LIMITE PLASTICO</b>					
Nº de lata	1	2	3		
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.91	11.59	10.95		
peso de suelo seco + lata(gr)	10.25	10.87	10,37		
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22		
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>					
Nº de lata	1	2	3	4	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	89.71	97.61	96.08	100.74	
peso de suelo seco + lata(gr)	78.33	83.05	80.54	82.17	
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25	
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
Numero de golpes	37	30	20	27	
LL aproximado					

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 24. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 5.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra sin electro osmosis 5</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
Nº de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.74	12.04	12.42	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.95	11.30	11.71	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	101.58	105.33	99.25	102.74
peso de suelo seco + lata(gr)	88.70	89.17	83.09	84.05
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	34	31	21	20
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 25. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 6.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra sin electro osmosis 6</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
Nº de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.87	12.39	10.93	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.19	11.57	10.38	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	95.30	95.92	97.95	105.22
peso de suelo seco + lata(gr)	83.28	81.74	82.23	85.92
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	28	28	23	21
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 26. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 7.




UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra sin electro osmosis 7</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
Nº de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	12.57	12.30	10.97	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.70	11.50	10.42	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	87.46	105.99	108.02	97.90
peso de suelo seco + lata(gr)	76.55	90.21	90.41	80.24
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	34	28	23	26
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.








Tabla 27. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 8.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra sin electro osmosis 8</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLÁSTICO				
	1	2	3	
Nº de lata				
peso de suelo húmedo + lata(gr)	12.68	12.72	11.46	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.80	11.88	10.84	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
	1	2	3	4
Nº de lata				
peso de suelo húmedo + lata(gr)	97.34	93.79	98.00	103.62
peso de suelo seco + lata(gr)	84.65	79.86	82.05	84.89
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	29	28	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 28. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 9.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Natural				
<b>Fecha:</b> 17/08/2020		<b>Muestra sin electro osmosis 9</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLÁSTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.46	12.17	10.54	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.70	11.40	10.02	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	94.04	97.80	101.31	96.32
peso de suelo seco + lata(gr)	82.01	83.24	84.82	78.60
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	31	22	16
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 29. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 10.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.					
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.					
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO					
<b>Muestra:</b> Natural					
<b>Fecha:</b> 17/08/2020		<b>Muestra sin electro osmosis 10</b>			
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma					
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes					
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
<b>LIMITE PLÁSTICO</b>					
N° de lata	1	2	3		
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.64	12.01	12.70		
peso de suelo seco + lata(gr)	10.00	11.20	11.93		
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22		
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>					
N° de lata	1	2	3	4	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	78.05	87.08	83.14	75.09	
peso de suelo seco + lata(gr)	14.05	12.45	13.40	14.30	
peso de lata(gr)	64.00	74.63	69.74	60.79	
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
Numero de golpes	18.32%	20.35%	24.95%	29.17%	
LL aproximado					

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 30. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 11.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.					
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.					
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO					
<b>Muestra:</b> Natural					
<b>Fecha:</b> 17/08/2020			<b>Muestra sin electro osmosis 11</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma					
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes					
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
<b>LIMITE PLÁSTICO</b>					
N° de lata	1	2	3		
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.64	12.01	12.70		
peso de suelo seco + lata(gr)	10.00	11.20	11.93		
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22		
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>					
N° de lata	1	2	3	4	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	100.15	106.28	100.35	94.14	
peso de suelo seco + lata(gr)	86.58	89.07	84.08	76.63	
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25	
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
Numero de golpes	35	27	21	18	
LL aproximado					

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 31. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 12.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Natural				
<b>Fecha:</b> 17/08/2020		<b>Muestra sin electro osmosis 12</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLÁSTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.09	12.40	10.79	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.40	11.58	10.27	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	98.75	96.55	104.87	93.21
peso de suelo seco + lata(gr)	86.28	81.90	87.61	76.57
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	27	21	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 32. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 13.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Natural				
<b>Fecha:</b> 17/08/2020		<b>Muestra sin electro osmosis</b> 13		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLÁSTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.43	12.27	12.22	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.70	11.49	11.48	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	96.37	97.39	98.66	105.29
peso de suelo seco + lata(gr)	84.30	82.96	82.89	85.68
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	27	21	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 33. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 14.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.					
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.					
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO					
<b>Muestra:</b> Natural					
<b>Fecha:</b> 17/08/2020			<b>Muestra sin electro osmosis 14</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma					
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes					
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
<b>LIMITE PLÁSTICO</b>					
N° de lata	1	2	3		
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.59	11.45	12.34		
peso de suelo seco + lata(gr)	10.85	10.78	11.50		
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22		
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>					
N° de lata	1	2	3	4	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	103.24	102.05	95.96	96.38	
peso de suelo seco + lata(gr)	89.74	87.05	80.02	79.03	
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25	
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
Numero de golpes	36	29	22	15	
LL aproximado					

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 34. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra sin electro osmosis 15.




UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.					
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.					
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO					
<b>Muestra:</b> Natural					
<b>Fecha:</b> 17/08/2020			<b>Muestra sin electro osmosis 15</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma					
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes					
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
<b>LIMITE PLÁSTICO</b>					
N° de lata	1	2	3		
peso de suelo húmedo + lata(gr)	12.66	11.13	11.31		
peso de suelo seco + lata(gr)	11.79	10.48	10.70		
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22		
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>					
N° de lata	1	2	3	4	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	92.95	95.39	107.68	110.64	
peso de suelo seco + lata(gr)	81.29	81.27	90.16	90.40	
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25	
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
Numero de golpes	37	31	21	14	
LL aproximado					

Fuente: Elaboración Propia.








Tabla 35. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 1.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Alterada				
<b>Fecha:</b> 18/08/2020		<b>Muestra con Electro osmosis 1</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	12.26	12.29	10.82	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.43	11.48	10.28	
peso de lata(gr)	5.21	5.63	6.19	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	97.29	89.00	90.74	92.63
peso de suelo seco + lata(gr)	85.15	75.67	76.44	76.12
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	32	29	21	17
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 36. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 2.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;">Muestra con Electro osmosis 2</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.75	11.28	11.20	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.95	10.59	10.60	
peso de lata(gr)	5.21	5.63	6.19	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	91.86	90.98	101.92	109.92
peso de suelo seco + lata(gr)	80.01	77.29	85.37	89.86
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	31	27	22	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 37. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 3.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Alterada				
<b>Fecha:</b> 18/08/2020		<b>Muestra con Electro osmosis 3</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	12.84	12.79	10.71	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.91	11.95	10.18	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	102.20	103.95	105.27	110.99
peso de suelo seco + lata(gr)	88.85	88.25	88.46	90.30
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	34	28	20	16
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 38. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 4.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;">Muestra con Electro osmosis 4</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.91	12.23	11.32	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.23	11.42	10.69	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	97.05	99.09	92.01	109.56
peso de suelo seco + lata(gr)	84.64	84.17	77.16	89.47
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	27	21	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 39. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 5.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 5</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.82	11.00	11.51	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.05	10.35	10.88	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	87.89	95.06	93.77	97.42
peso de suelo seco + lata(gr)	76.97	80.98	78.76	79.65
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	36	30	20	14
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 40. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 6.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Alterada				
<b>Fecha:</b> 18/08/2020		<b>Muestra con electro osmosis</b> 6		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.28	10.97	12.30	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.57	10.35	11.58	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	92.00	89.78	107.46	102.27
peso de suelo seco + lata(gr)	80.18	76.56	90.26	83.63
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	37	31	19	12
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 41. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 7.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 7</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.31	12.54	11.62	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.57	11.70	10.98	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	91.46	95.23	103.57	107.09
peso de suelo seco + lata(gr)	79.69	81.06	86.63	87.33
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	38	32	20	14
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 42. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 8.




UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 8</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.78	11.09	12.39	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.14	10.43	11.66	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	88.91	101.93	104.72	100.01
peso de suelo seco + lata(gr)	77.71	86.95	87.80	81.81
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	37	30	21	13
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.





Tabla 43. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 9.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Alterada				
<b>Fecha:</b> 18/08/2020		<b>Muestra con electro osmosis 9</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>				
<b>LIMITE PLASTICO</b>				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	12.43	11.59	10.62	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.59	10.89	10.11	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	101.07	95.80	103.84	95.62
peso de suelo seco + lata(gr)	88.31	81.77	86.86	78.09
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	36	31	20	15
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 44. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 10.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.					
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.					
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO					
<b>Muestra:</b> Alterada					
<b>Fecha:</b> 18/08/2020				<b>Muestra con electro osmosis 10</b>	
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma					
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes					
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
<b>LIMITE PLASTICO</b>					
N° de lata	1	2	3		
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.64	12.01	12.70		
peso de suelo seco + lata(gr)	10.00	11.22	11.94		
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.29		
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>					
N° de lata	1	2	3	4	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	86.80	105.43	106.87	104.95	
peso de suelo seco + lata(gr)	75.99	89.95	89.49	85.79	
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25	
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
Numero de golpes	35	27	21	18	
LL aproximado					

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 45. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 11.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Alterada				
<b>Fecha:</b> 18/08/2020		<b>Muestra con electro osmosis 11</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.64	12.01	12.70	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.00	11.02	12.11	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.29	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	86.80	105.43	106.87	104.95
peso de suelo seco + lata(gr)	75.99	89.29	89.49	85.79
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	27	21	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 46. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 12.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Alterada				
<b>Fecha:</b> 18/08/2020		<b>Muestra con electro osmosis 12</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>				
<b>LIMITE PLASTICO</b>				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	10.64	12.01	12.70	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.00	11.02	12.11	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.29	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	86.80	105.43	106.87	104.95
peso de suelo seco + lata(gr)	75.99	89.29	89.49	85.79
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	27	21	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 47. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 13.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Alterada				
<b>Fecha:</b> 18/08/2020		<b>Muestra con electro osmosis 13</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>				
<b>LIMITE PLASTICO</b>				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	12.06	12.46	12.21	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.24	11.67	11.50	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	89.64	98.28	98.37	93.05
peso de suelo seco + lata(gr)	78.43	83.77	82.48	76.19
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes	35	27	21	18
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 48. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 14.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.					
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.					
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO					
<b>Muestra:</b> Alterada					
<b>Fecha:</b> 18/08/2020			<b>Muestra con electro osmosis 14</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma					
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes					
<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>					
<b>LIMITE PLASTICO</b>					
N° de lata	1	2	3		
peso de suelo húmedo + lata(gr)	11.71	11.69	12.59		
peso de suelo seco + lata(gr)	10.93	10.96	11.82		
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22		
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
<b>LIMITE LIQUIDO MTC E- 110</b>					
N° de lata	1	2	3	4	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	95.21	95.02	90.40	98.35	
peso de suelo seco + lata(gr)	83.38	80.69	76.00	80.44	
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25	
peso de suelo seco(gr)					
peso de suelo húmedo(gr)					
peso de agua(gr)					
contenido de humedad					
Numero de golpes	35	27	21	18	
LL aproximado					

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 49. Toma de datos de límite de Consistencia, muestra con electro osmosis 15.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.				
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO				
<b>Muestra:</b> Alterada				
<b>Fecha:</b> 18/08/2020		<b>Muestra con electro osmosis 15</b>		
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma				
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes				
LIMITES DE CONSISTENCIA				
LIMITE PLASTICO				
N° de lata	1	2	3	
peso de suelo húmedo + lata(gr)	12.71	10.99	12.55	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.79	10.34	11.78	
peso de lata(gr)	5.23	5.64	6.22	
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
LIMITE LIQUIDO MTC E- 110				
N° de lata	1	2	3	4
peso de suelo húmedo + lata(gr)	91.36	90.39	91.85	96.98
peso de suelo seco + lata(gr)	79.70	77.13	77.09	79.45
peso de lata(gr)	13.95	10.25	12.35	10.25
peso de suelo seco(gr)				
peso de suelo húmedo(gr)				
peso de agua(gr)				
contenido de humedad				
Numero de golpes				
LL aproximado				

Fuente: Elaboración Propia.



### 3.5.6. NTP-339.127 - Contenido de Humedad

a) Equipos utilizados en la prueba

- ✓ Balanzas de 0.01 g de precisión
- ✓ Horno de secado a temperatura constante con ventilación de  $110 \pm 5^\circ$ .
- ✓ Taras.
- ✓ Cuchillo.
- ✓ Espátula.
- ✓ Arcilla.

b) Procedimiento

- ❖ Se toma una muestra representativa de suelo, de acuerdo al tamaño máximo de las partículas. A continuación, se coloca la muestra húmeda en un recipiente previamente tarado.
- ❖ Se procede a pesar la muestra húmeda más el recipiente.

*Figura N° 38. Pesado de muestra húmeda más recipiente.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Luego se coloca el conjunto dentro del horno durante 24 horas, a una temperatura de  $110^\circ \pm 5^\circ$  C.





*Figura N° 39. Colocado de muestra al horno por 24 hora.*






Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Transcurrido dicho tiempo, se determina el peso del recipiente con la muestra seca.

c) Toma de tatos






Tabla 50. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 1.

 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px 10px;"><b>Muestra sin electro osmosis 1</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>PESO DE CAPSULA</b>	<b>MUESTRA 01</b>	<b>MUESTRA 02</b>	<b>MUESTRA 03</b>	<b>PROMEDIO</b>
	28.10	28.05	24.79	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	123.42	117.23	129.67	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	117.43	111.77	123.31	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 51. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 2.

  <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p>	 <p><b>INGEOMAT</b> INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y MATERIALES E.I.R.L.</p>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 2</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<p><b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b></p>				
PESO DE CAPSULA	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	116.20	123.57	126.35	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	110.62	117.76	120.37	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 52. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 3.

 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 3</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>PESO DE CAPSULA</b>	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	116.64	127.72	130.51	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	111.15	121.62	124.31	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 53. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 4.

<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p> </div>																																			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>																																			
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b>          Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>																																			
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;"><b>Muestra sin electro osmosis 4</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca          Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>																																			
<p><b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>  <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b></p>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #800000; color: white;"> <th></th> <th>MUESTRA 01</th> <th>MUESTRA 02</th> <th>MUESTRA 03</th> <th>PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO DE CAPSULA</b></td> <td style="text-align: center;">27.65</td> <td style="text-align: center;">31.05</td> <td style="text-align: center;">29.78</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b></td> <td style="text-align: center;">118.91</td> <td style="text-align: center;">127.49</td> <td style="text-align: center;">122.49</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b></td> <td style="text-align: center;">113.24</td> <td style="text-align: center;">121.51</td> <td style="text-align: center;">116.65</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO DEL AGUA</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO DEL SUELO SECO</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> </tbody> </table>		MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO	<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78		<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	118.91	127.49	122.49		<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	113.24	121.51	116.65		<b>PESO DEL AGUA</b>					<b>PESO DEL SUELO SECO</b>					<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO																															
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78																																
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	118.91	127.49	122.49																																
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	113.24	121.51	116.65																																
<b>PESO DEL AGUA</b>																																			
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>																																			
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>																																			

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 54. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 5.

<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p> </div>																																			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>																																			
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b>          Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>																																			
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px 10px;"><b>Muestra sin electro osmosis 5</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca          Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>																																			
<p><b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>  <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b></p>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #800000; color: white;"> <th></th> <th>MUESTRA 01</th> <th>MUESTRA 02</th> <th>MUESTRA 03</th> <th>PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO DE CAPSULA</b></td> <td style="text-align: center;">27.65</td> <td style="text-align: center;">31.05</td> <td style="text-align: center;">29.78</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b></td> <td style="text-align: center;">121.17</td> <td style="text-align: center;">123.86</td> <td style="text-align: center;">130.46</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b></td> <td style="text-align: center;">115.33</td> <td style="text-align: center;">118.13</td> <td style="text-align: center;">124.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO DEL AGUA</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>PESO DEL SUELO SECO</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white;"><b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: yellow;"></td> </tr> </tbody> </table>		MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO	<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78		<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	121.17	123.86	130.46		<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	115.33	118.13	124.05		<b>PESO DEL AGUA</b>					<b>PESO DEL SUELO SECO</b>					<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO																															
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78																																
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	121.17	123.86	130.46																																
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	115.33	118.13	124.05																																
<b>PESO DEL AGUA</b>																																			
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>																																			
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>																																			

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 55. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 6.

 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px 5px;"><b>Muestra sin electro osmosis 6</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>PESO DE CAPSULA</b>	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	115.47	119.33	122.71	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	110.10	113.52	117.20	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 56. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 7.




 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px 5px;"><b>Muestra sin electro osmosis 7</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>PESO DE CAPSULA</b>	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	125.16	118.49	126.96	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	119.07	113.00	120.91	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.





Tabla 57. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 8.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 8</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	129.88	130.88	119.76	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	123.50	124.39	114.17	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 58. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 9.

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="float: right; background-color: #800000; color: white; padding: 2px 5px;"><b>Muestra sin electro osmosis 9</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	116.30	121.76	129.10	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	110.73	116.27	122.78	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 59. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 10.

 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 10</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>PESO DE CAPSULA</b>	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	28.1	28.05	24.79	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	123.58	117.08	129.99	
<b>PESO DEL AGUA</b>	117.43	111.77	123.31	
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 60. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 11.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 11</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	124.56	123.1	117.29	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	118.55	117.24	111.77	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 61. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 12.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>						
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>						
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111						
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 12</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>						
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>						
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>						
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO		
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78			
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	124.36	123.12	117.29			
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	118.55	117.24	111.77			
<b>PESO DEL AGUA</b>						
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>						
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>						

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 62. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 13.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 13</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	119.91	126.77	129.82	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	114.12	120.85	123.4	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 63. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 14.

 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 14</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>PESO DE CAPSULA</b>	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	117.99	123.12	124.07	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	112.18	117.46	118.16	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 64. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra sin electro osmosis 15.




  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Natural</p> <p><b>Fecha:</b> 17/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;"><b>Muestra sin electro osmosis 15</b></span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	130.05	129.55	117.17	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	123.56	123.52	111.78	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.








Tabla 65. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 1.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 1</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	123.18	126.51	116.41	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	118.03	121.40	111.76	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 66. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 2.

 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 2</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	<b>MUESTRA 01</b>	<b>MUESTRA 02</b>	<b>MUESTRA 03</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	116.16	115.20	122.91	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	111.38	110.59	118.02	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 67. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 3.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 3</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	118.00	117.54	117.20	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	113.17	112.91	112.60	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 68. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 4.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 4</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	116.27	115.09	120.02	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	111.59	110.68	114.96	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 69. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 5.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 5</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	116.27	115.09	120.02	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	111.59	110.68	114.96	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 70. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 6.

  <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p>	 <p><b>INGEOMAT</b> INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.</p>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 6</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	116.05	128.05	117.59	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	111.88	122.78	112.50	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 71. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 7.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 7</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	123.56	128.78	115.04	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	118.11	123.66	110.56	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 72. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 8.




  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 8</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	123.56	128.83	115.04	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	118.11	123.66	110.56	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.








Tabla 73. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 9.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 9</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	126.26	119.90	115.96	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	120.97	115.34	111.28	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 74. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 10

 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 10</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	<b>MUESTRA 01</b>	<b>MUESTRA 02</b>	<b>MUESTRA 03</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	116.27	115.09	120.02	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	111.59	110.68	114.96	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 75. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 11

 	<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 11</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	119.04	114.24	120.69	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	114.20	110.09	115.47	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 76. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 12

  <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b></p>	 <p><b>INGEMAT</b> INGENIERÍA DE GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.</p>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<p><b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111</p>				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 12</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<p><b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b></p>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78	
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	119.04	114.24	120.69	
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	114.20	110.09	115.47	
<b>PESO DEL AGUA</b>				
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>				
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 77. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 13

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 13</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	126.91	118.36	118.99	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	121.25	113.55	114.55	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.






Tabla 78. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 14

 		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>					
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111					
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 14</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>					
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>					
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>					
	<b>MUESTRA 01</b>	<b>MUESTRA 02</b>	<b>MUESTRA 03</b>	<b>PROMEDIO</b>	
<b>PESO DE CAPSULA</b>	27.65	31.05	29.78		
<b>PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO</b>	115.56	114.88	127.98		
<b>PESO CAPS + MATERIAL SECO</b>	110.94	110.21	122.85		
<b>PESO DEL AGUA</b>					
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>					
<b>CONTENIDO DE AGUA (%)</b>					

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 79. Toma de datos de contenido de Humedad, muestra con electro osmosis 15

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111				
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO- CUSCO</p> <p><b>Muestra:</b> Alterada</p> <p><b>Fecha:</b> 18/08/2020 <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">Muestra con electro osmosis 15</span></p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p>				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b>				
<b>NTP-339.127-ASTM-D2216</b>				
	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.65	31.05	29.78	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	116.60	119.90	115.47	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	111.77	115.30	110.87	
PESO DEL AGUA				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE AGUA (%)				

Fuente: Elaboración Propia.



### 3.5.7. NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07) - Ensayo de Corte Directo

a) Equipos utilizados en la prueba

- ✓ Equipo de corte directo
- ✓ Equipo de moldeo de muestra cilíndrica
- ✓ Equipo de consolidación (edómetro).
- ✓ Balanza. Debe tener una sensibilidad de 0.1 g
- ✓ Deformímetros o diales. Deben ser adecuados para medir los cambios en el espesor de la muestra con una sensibilidad de 0.002 mm (0.0001") y la deformación con sensibilidad de 0.02 mm (0.001").
- ✓ Estufa u Horno de secado. Capaz de mantenerse a  $110 \pm 5$  °C ( $230 \pm 9$  °F)
- ✓ Recipientes para muestras de humedad.
- ✓ Equipo para el remoldeo o compactación de probetas.
- ✓ Piedras porosas.
- ✓ Cronómetro.
- ✓ sierra de alambre.
- ✓ espátula.
- ✓ cuchillos.
- ✓ Engrasadores.
- ✓ agua destilada.





Figura N° 40. Accesorios de la caja de corte directo



Fuente: Elaboración Propia.

b) Procedimiento

Preparación de los especímenes

- ❖ Si se usa una muestra inalterada, debe ser suficientemente grande para proveer un mínimo de tres muestras idénticas.
- ❖ La preparación de la muestra debe efectuarse de tal manera que la pérdida de humedad sea insignificante.
- ❖ La muestra se talla sobre medida para las dimensiones del dispositivo de corte directo.



*Figura N° 41. Tallado de las muestras para ensayo de corte directo.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Se determina el peso inicial de la muestra para el cálculo posterior del contenido inicial de humedad de acuerdo con la norma.

*Figura N° 42. Determinación del peso inicial de las muestras para ensayo de corte directo.*



Fuente: Elaboración Propia.



- ❖ Para minimizar las alteraciones causadas por el muestreo, el diámetro de las muestras obtenidas de tubos saca muestras debe ser, por lo menos, 5 mm (1/5") menor que el diámetro del tubo.
- ❖ El espesor mínimo de la muestra de ensayo, debe ser alrededor de 12 mm (1/2"), pero no menor de un sexto el tamaño máximo de las partículas del suelo.
- ❖ La relación mínima diámetro/espesor o ancho/espesor, según la muestra, debe ser 2:1.

#### Procedimiento de ensayo

- ❖ Se ensambla la caja de corte con los marcos alineados y se bloquea. Se aplica una capa de grasa entre los marcos para lograr impermeabilidad durante la consolidación y reducir la fricción durante el corte.

*Figura N° 43. Ensamble de caja de corte con los marcos alineados y colocación de muestra.*



Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Se introduce la muestra de ensayo con sumo cuidado. Se conecta el dispositivo de carga y se ajusta el dial para medir tanto la deformación durante el corte, como el cambio del espesor de la muestra y luego se determina el espesor inicial. La costumbre de humedecer las piedras porosas antes de la colocación y aplicación



de la fuerza normal sobre las muestras, dependerá del tipo de problema en estudio. Para muestras inalteradas obtenidas bajo el nivel freático, deben humedecerse las piedras.

- ❖ Para suelos expansivos se debe efectuar el humedecimiento después de la aplicación de la fuerza normal, para evitar expansiones que no son representativas de las condiciones de campo. Se debe permitir una consolidación inicial de la muestra bajo una fuerza normal adecuada. Después de aplicar la fuerza normal predeterminada, se llena el depósito de agua hasta un nivel por encima de la muestra, permitiendo el drenaje y una nueva consolidación de la misma. El nivel del agua se debe mantener durante la consolidación y en las fases siguientes de corte de tal manera que la muestra esté saturada en todo momento.
- ❖ La fuerza normal que se aplique a cada una de las muestras depende de la información requerida. Un solo incremento de ella puede ser apropiado para suelos relativamente firmes. Para los demás suelos pueden ser necesarios varios incrementos con el objeto de prevenir el daño de la muestra. El primer incremento dependerá de la resistencia y de la sensibilidad del suelo. En general, esta fuerza no debe ser tan grande que haga fluir el material constitutivo de la muestra por fuera del dispositivo de corte.

*Figura N° 44. Incremento de peso de 4 Kg a 8 Kg para ensayo de corte directo.*



Fuente: Elaboración Propia.



- ❖ Durante el proceso de la consolidación deben registrarse las lecturas de deformación normal, en tiempos apropiados, antes de aplicar un nuevo incremento de la fuerza.
- ❖ Cada incremento de la fuerza normal debe durar hasta que se complete la consolidación primaria. El incremento final debe completar la fuerza normal especificada

*Figura N° 45.Registro de datos de ensayo de corte directo, máquina de corte directo con procesador de datos automático.*



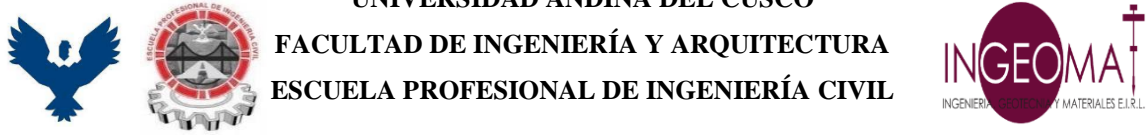
Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Se representan gráficamente las lecturas de la deformación normal contra el tiempo.
- ❖ Corte de la muestra. Luego de terminada la consolidación se deben soltar los marcos separándolos aproximadamente 0.25 mm (0.01"), para permitir el corte de la muestra.
- ❖ Se debe aplicar la fuerza de corte lentamente para permitir la disipación completa del exceso de presión de poros. Se continúa el ensayo hasta que el esfuerzo de corte sea constante, o hasta que se logre una deformación del 10 % del diámetro o de la longitud original.
- ❖ Se repite el procedimiento en por lo menos dos muestras más.





Tabla 81. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 1 para 8.00 Kg.

									
UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE - 2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO</p> <p>Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.82 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.08 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.77 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.390	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	10.490	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	10.590	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	10.690	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	10.790	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	10.890	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	11.040	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	11.190	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	11.340	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	11.490	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	11.640	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	11.790	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	11.940	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	12.090	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	12.290	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	12.490	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.490	0.2600	12.690	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.590	0.2800	12.890	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.720	0.3000	13.090	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.870	0.3200	13.290	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.040	0.3400	13.490	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.260	0.3600	13.690	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.520	0.3800	13.890	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.850	0.4000	14.090	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 82. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 1 para 12.00 Kg.


UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.			
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE - 2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.82 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.08 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.77 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	11.905	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	12.070	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	12.190	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	12.340	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	12.490	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	12.660	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	12.810	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	12.980	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	13.120	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	13.300	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.190	0.1400	13.430	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.230	0.1600	13.620	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.280	0.1800	13.760	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.340	0.2000	13.940	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.410	0.2200	14.140	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.500	0.2400	14.300	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.600	0.2600	14.440	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.730	0.2800	14.640	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.890	0.3000	14.830	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.080	0.3200	14.990	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.310	0.3400	15.180	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.570	0.3600	15.360	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.890	0.3800	15.540	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.310	0.4000	15.710	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.





Tabla 83. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 2 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL					
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electro osmosis</b>		<b>2</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.95 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.85 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.76 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.624	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	9.720	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	9.830	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	9.930	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	10.070	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	10.210	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	10.340	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	10.440	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	10.590	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	10.710	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	10.820	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	10.950	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.190	0.1800	11.080	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.230	0.2000	11.220	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.280	0.2200	11.350	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.340	0.2400	11.510	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.410	0.2600	11.630	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.500	0.2800	11.760	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.600	0.3000	11.900	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.730	0.3200	12.050	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.890	0.3400	12.170	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.070	0.3600	12.290	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.280	0.3800	12.410	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.560	0.4000	12.530	4.000	5.080	20.268	19.53		




Fuente: Elaboración Propia







Tabla 86. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 3 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
 		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<p><b>DATOS DEL EQUIPO</b></p> <p>Diámetro o lado: D = 5.08 cm Área: A = 20.27 cm<sup>2</sup> Altura: H = 2.15 cm Volumen: V = 43.58 cm<sup>3</sup></p>					<p><b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b></p> <p>Peso = 80.98 gr Peso Unitario Húmedo = 1.86 gr/cm<sup>3</sup> Contenido de Humedad = 6.19 % Peso Unitario Seco = 1.75 gr/cm<sup>3</sup></p>				
VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE								4.00 KG	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.324	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	9.440	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	9.560	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	9.690	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	9.820	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	9.950	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	10.070	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	10.210	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	10.320	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	10.460	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	10.610	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.140	0.1600	10.750	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.170	0.1800	10.880	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.200	0.2000	11.010	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.240	0.2200	11.160	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.290	0.2400	11.320	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.350	0.2600	11.470	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.420	0.2800	11.610	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.510	0.3000	11.730	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.620	0.3200	11.890	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.740	0.3400	12.040	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-0.890	0.3600	12.160	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.090	0.3800	12.280	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.330	0.4000	12.440	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.




Tabla 87. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 3 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	80.98 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.86 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.19 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.400	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	10.500	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	10.610	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	10.730	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	10.880	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	11.030	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	11.160	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	11.320	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	11.470	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	11.620	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	11.760	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	11.890	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.210	0.1800	12.060	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.260	0.2000	12.220	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.310	0.2200	12.340	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.380	0.2400	12.490	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.460	0.2600	12.610	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.560	0.2800	12.750	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.680	0.3000	12.900	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.830	0.3200	13.050	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.010	0.3400	13.220	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.220	0.3600	13.350	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.480	0.3800	13.520	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.810	0.4000	13.680	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 88. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 3 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL					
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	80.98 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.86 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.19 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.926	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	11.040	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	11.180	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	11.300	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	11.460	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	11.570	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	11.720	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	11.840	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	11.990	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.140	0.1200	12.120	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.170	0.1400	12.280	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.210	0.1600	12.450	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.250	0.1800	12.620	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.300	0.2000	12.760	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.370	0.2200	12.910	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.450	0.2400	13.090	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.550	0.2600	13.230	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.670	0.2800	13.380	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.810	0.3000	13.540	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.990	0.3200	13.720	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.200	0.3400	13.870	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.460	0.3600	14.020	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.770	0.3800	14.160	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.150	0.4000	14.300	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 89. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 4 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.44 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.87 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.40 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.7 6gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.023	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	9.130	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	9.220	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	9.330	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	9.430	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	9.530	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	9.640	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.760	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	9.880	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	10.010	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	10.110	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	10.250	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.190	0.1800	10.350	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.230	0.2000	10.490	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.280	0.2200	10.640	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.340	0.2400	10.790	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.420	0.2600	10.920	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.510	0.2800	11.030	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.620	0.3000	11.150	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.760	0.3200	11.290	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.920	0.3400	11.450	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.110	0.3600	11.590	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.340	0.3800	11.710	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.640	0.4000	11.850	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 90. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 4 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	81.44 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.87 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	6.40 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.76 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.667	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.780	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.890	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	10.030	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	10.170	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	10.280	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	10.380	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	10.480	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	10.610	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	10.740	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	10.860	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	10.970	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	11.110	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	11.220	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	11.340	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	11.460	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.480	0.2600	11.620	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.580	0.2800	11.770	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.710	0.3000	11.920	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.860	0.3200	12.050	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.040	0.3400	12.210	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.250	0.3600	12.380	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.510	0.3800	12.540	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.840	0.4000	12.700	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia





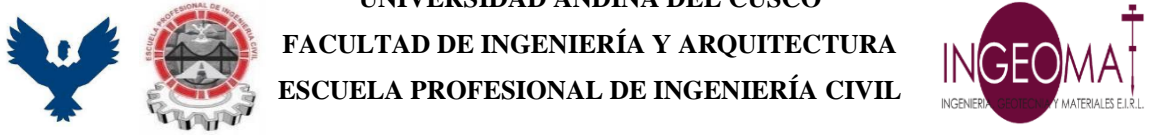
Tabla 91. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 4 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>						<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>			
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm				Peso = 81.44 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>				Peso Unitario Húmedo = 1.87 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm				Contenido de Humedad = 6.40 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>				Peso Unitario Seco = 1.76 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.437	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	10.570	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	10.690	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	10.820	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.970	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	11.100	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	11.240	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	11.400	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	11.550	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.150	0.1200	11.690	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.180	0.1400	11.830	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.220	0.1600	11.970	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.270	0.1800	12.090	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.330	0.2000	12.260	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.400	0.2200	12.390	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.480	0.2400	12.550	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.580	0.2600	12.730	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.710	0.2800	12.910	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.870	0.3000	13.060	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.050	0.3200	13.190	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.270	0.3400	13.360	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.550	0.3600	13.550	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.870	0.3800	13.730	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.280	0.4000	13.880	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propi



Tabla 92. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 5 para 4.00 Kg.

										
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)										
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.										
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111										
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019. <b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO <b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma <b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes <b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021 Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda								<b>Muestra sin electro osmosis</b>		<b>5</b>
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm					Peso =		81.11 gr	
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo =		1.86 gr/cm <sup>3</sup>	
Altura:	H =	2.15 cm					Contenido de Humedad =		6.36 %	
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco =		1.75 gr/cm <sup>3</sup>	
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>		
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>	
0	0.000	0.0000	9.624	4.000	5.080	20.268	20.27			
0.1	-0.019	0.0100	9.750	4.000	5.080	20.268	20.27			
0.2	-0.023	0.0200	9.870	4.000	5.080	20.268	20.26			
0.3	-0.030	0.0300	9.990	4.000	5.080	20.268	20.25			
0.4	-0.040	0.0400	10.130	4.000	5.080	20.268	20.24			
0.5	-0.050	0.0500	10.230	4.000	5.080	20.268	20.23			
0.6	-0.060	0.0600	10.370	4.000	5.080	20.268	20.22			
0.8	-0.070	0.0800	10.500	4.000	5.080	20.268	20.20			
1	-0.080	0.1000	10.620	4.000	5.080	20.268	20.17			
1.2	-0.100	0.1200	10.750	4.000	5.080	20.268	20.14			
1.4	-0.120	0.1400	10.880	4.000	5.080	20.268	20.11			
1.6	-0.140	0.1600	11.000	4.000	5.080	20.268	20.08			
1.8	-0.170	0.1800	11.140	4.000	5.080	20.268	20.04			
2	-0.210	0.2000	11.270	4.000	5.080	20.268	20.00			
2.2	-0.260	0.2200	11.410	4.000	5.080	20.268	19.96			
2.4	-0.320	0.2400	11.520	4.000	5.080	20.268	19.92			
2.6	-0.390	0.2600	11.650	4.000	5.080	20.268	19.88			
2.8	-0.470	0.2800	11.770	4.000	5.080	20.268	19.83			
3	-0.560	0.3000	11.900	4.000	5.080	20.268	19.78			
3.2	-0.680	0.3200	12.070	4.000	5.080	20.268	19.73			
3.4	-0.830	0.3400	12.230	4.000	5.080	20.268	19.68			
3.6	-1.020	0.3600	12.360	4.000	5.080	20.268	19.63			
3.8	-1.250	0.3800	12.500	4.000	5.080	20.268	19.58			
4	-1.520	0.4000	12.680	4.000	5.080	20.268	19.53			

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 93. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 5 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.11 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.86 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.36 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.253	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	10.380	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	10.510	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	10.620	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	10.740	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	10.880	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	11.030	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	11.150	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	11.310	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	11.430	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	11.570	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	11.730	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.210	0.1800	11.880	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.250	0.2000	12.050	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.300	0.2200	12.180	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.360	0.2400	12.340	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.440	0.2600	12.480	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.530	0.2800	12.630	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.640	0.3000	12.780	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.780	0.3200	12.910	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.940	0.3400	13.090	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.140	0.3600	13.270	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.380	0.3800	13.420	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.680	0.4000	13.570	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 94. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 5 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>	<b>5</b>		
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	81.11 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.86 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	6.36 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.926	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	11.070	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	11.190	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	11.350	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	11.460	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	11.590	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	11.740	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	11.890	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	12.040	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.150	0.1200	12.210	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.180	0.1400	12.330	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.220	0.1600	12.470	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.260	0.1800	12.620	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.320	0.2000	12.760	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.390	0.2200	12.910	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.480	0.2400	13.090	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.580	0.2600	13.230	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.710	0.2800	13.360	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.860	0.3000	13.520	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.030	0.3200	13.680	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.260	0.3400	13.870	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.520	0.3600	14.040	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.840	0.3800	14.220	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.230	0.4000	14.380	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 95. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 6 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>						<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>			
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm				Peso = 81.44 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>				Peso Unitario Húmedo = 1.87 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm				Contenido de Humedad = 6.39 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>				Peso Unitario Seco = 1.76 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.572	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.690	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.780	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.880	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	9.000	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	9.130	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	9.250	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.350	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	9.460	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	9.570	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	9.680	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	9.780	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.200	0.1800	9.890	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.240	0.2000	10.000	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.290	0.2200	10.120	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.350	0.2400	10.240	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.420	0.2600	10.360	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.510	0.2800	10.470	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.620	0.3000	10.570	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.760	0.3200	10.680	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.920	0.3400	10.830	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.120	0.3600	10.970	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.360	0.3800	11.080	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.660	0.4000	11.210	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 96. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 6 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA			
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado: D = 5.08 cm					Peso = 81.44 gr				
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo = 1.87 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura: H = 2.15 cm					Contenido de Humedad = 6.39 %				
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco = 1.76 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.228	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.330	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.420	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.550	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.660	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.760	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.900	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	10.000	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	10.100	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	10.200	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	10.340	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.190	0.1600	10.450	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.230	0.1800	10.550	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.280	0.2000	10.690	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.340	0.2200	10.830	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.410	0.2400	10.970	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.500	0.2600	11.110	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.610	0.2800	11.250	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.740	0.3000	11.400	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.900	0.3200	11.560	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.090	0.3400	11.710	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.330	0.3600	11.870	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.600	0.3800	12.020	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.960	0.4000	12.180	8.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra sin electricidad 6

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 97. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 6 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>		<b>6</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso = 81.44 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo = 1.87 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad = 6.39 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco = 1.76 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.948	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	10.050	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	10.170	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	10.310	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.420	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	10.520	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	10.650	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	10.770	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	10.880	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	11.000	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.200	0.1400	11.130	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.240	0.1600	11.240	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.290	0.1800	11.370	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.350	0.2000	11.510	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.420	0.2200	11.640	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.510	0.2400	11.760	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.610	0.2600	11.920	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.730	0.2800	12.070	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.880	0.3000	12.210	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.060	0.3200	12.380	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.280	0.3400	12.550	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.570	0.3600	12.680	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.900	0.3800	12.840	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.300	0.4000	13.010	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 98. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 7 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>			
						<b>7</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	81.90 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	6.45 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.77 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.722	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.810	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.930	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	9.060	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	9.160	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	9.290	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	9.420	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.520	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	9.620	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	9.730	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	9.830	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.140	0.1600	9.960	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.170	0.1800	10.070	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.210	0.2000	10.210	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.250	0.2200	10.320	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.300	0.2400	10.460	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.360	0.2600	10.600	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.430	0.2800	10.730	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.520	0.3000	10.850	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.630	0.3200	10.990	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.760	0.3400	11.110	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-0.930	0.3600	11.220	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.130	0.3800	11.340	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.370	0.4000	11.450	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.





Tabla 99. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 7 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>		<b>7</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso = 81.90 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo = 1.88 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad = 6.45 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco = 1.77 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.374	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.490	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.620	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.740	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.860	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.970	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	10.110	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	10.240	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	10.350	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	10.490	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	10.610	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.190	0.1600	10.730	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.230	0.1800	10.850	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.280	0.2000	10.970	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.340	0.2200	11.110	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.410	0.2400	11.240	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.490	0.2600	11.370	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.600	0.2800	11.530	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.730	0.3000	11.680	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.880	0.3200	11.800	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.060	0.3400	11.970	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.280	0.3600	12.090	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.570	0.3800	12.240	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.900	0.4000	12.390	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 100. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 7 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO</p> <p>Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.90 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.45 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.77 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.948	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	10.050	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	10.160	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	10.280	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.390	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	10.500	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	10.640	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	10.770	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	10.890	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.140	0.1200	11.010	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.170	0.1400	11.120	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.210	0.1600	11.230	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.260	0.1800	11.380	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.310	0.2000	11.510	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.380	0.2200	11.640	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.460	0.2400	11.800	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.550	0.2600	11.950	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.670	0.2800	12.080	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.820	0.3000	12.220	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.990	0.3200	12.390	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.200	0.3400	12.540	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.460	0.3600	12.680	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.780	0.3800	12.820	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.150	0.4000	12.960	12.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra sin electricidad

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 101. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 8 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>		<b>8</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.85 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.72 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.76 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.572	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.670	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.770	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.860	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	8.980	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	9.100	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	9.190	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.310	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	9.400	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	9.530	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	9.630	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	9.750	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	9.870	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	9.980	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	10.080	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	10.220	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	10.340	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.490	0.2800	10.450	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.600	0.3000	10.590	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.720	0.3200	10.740	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.880	0.3400	10.890	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.060	0.3600	11.000	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.290	0.3800	11.140	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.550	0.4000	11.270	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 102. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 8 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>								<b>Muestra sin electricidad</b> <b>8</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso = 81.85 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo = 1.88 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad = 6.72 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco = 1.76 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.228	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.360	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.480	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.600	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.730	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.870	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.970	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	10.080	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	10.180	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	10.320	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	10.450	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.200	0.1600	10.550	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.240	0.1800	10.700	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.290	0.2000	10.820	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.350	0.2200	10.950	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.430	0.2400	11.080	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.520	0.2600	11.240	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.640	0.2800	11.390	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.780	0.3000	11.530	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.950	0.3200	11.690	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.160	0.3400	11.850	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.420	0.3600	11.980	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.730	0.3800	12.110	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.100	0.4000	12.260	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 103. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 8 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>	<b>8</b>		
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	81.85 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	6.72 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.76 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.785	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	9.890	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	10.020	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	10.160	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.300	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	10.430	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	10.560	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	10.710	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	10.850	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.140	0.1200	10.990	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.170	0.1400	11.130	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.210	0.1600	11.250	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.260	0.1800	11.400	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.320	0.2000	11.540	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.380	0.2200	11.700	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.460	0.2400	11.850	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.560	0.2600	11.970	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.680	0.2800	12.130	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.830	0.3000	12.260	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.010	0.3200	12.380	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.220	0.3400	12.500	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.480	0.3600	12.640	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.800	0.3800	12.780	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.190	0.4000	12.930	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 104. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 9 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>		<b>9</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso = 81.52 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo = 1.87 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad = 6.90 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco = 1.75 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.474	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	9.610	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	9.740	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	9.840	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	9.970	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	10.070	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	10.200	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	10.310	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	10.410	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	10.510	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	10.620	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	10.740	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.190	0.1800	10.860	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.230	0.2000	10.980	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.280	0.2200	11.120	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.340	0.2400	11.280	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.410	0.2600	11.440	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.500	0.2800	11.570	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.610	0.3000	11.700	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.740	0.3200	11.830	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.890	0.3400	12.000	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.080	0.3600	12.160	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.310	0.3800	12.290	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.590	0.4000	12.440	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 105. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro oso 9 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>		<b>9</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.52 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.87 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.90 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.253	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	10.380	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	10.530	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	10.680	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	10.790	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	10.930	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	11.050	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	11.170	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	11.290	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	11.450	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	11.580	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	11.720	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.200	0.1800	11.860	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.240	0.2000	12.000	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.290	0.2200	12.170	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.350	0.2400	12.330	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.420	0.2600	12.500	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.500	0.2800	12.680	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.610	0.3000	12.830	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.740	0.3200	12.970	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.910	0.3400	13.140	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.110	0.3600	13.310	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.330	0.3800	13.460	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.610	0.4000	13.610	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 106. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis 9 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA			
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.52 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.87 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.90 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.926	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	11.050	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	11.180	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	11.340	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	11.460	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	11.620	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	11.760	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	11.900	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	12.020	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	12.140	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.200	0.1400	12.290	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.240	0.1600	12.430	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.290	0.1800	12.590	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.350	0.2000	12.750	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.430	0.2200	12.900	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.520	0.2400	13.050	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.630	0.2600	13.210	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.770	0.2800	13.390	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.940	0.3000	13.540	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.140	0.3200	13.680	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.380	0.3400	13.840	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.660	0.3600	13.980	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-2.020	0.3800	14.120	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.440	0.4000	14.290	12.000	5.080	20.268	19.53		

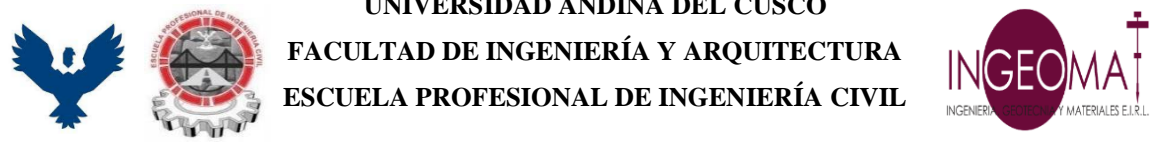
Muestra sin electricidad 9

Fuente: Elaboración Propia.





Tabla 107. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
10 para 4.00 Kg.

									
UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						Muestra sin electricidad		10	
DATOS DEL EQUIPO					DENSIDAD DE LA MUESTRA				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.23 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.86 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.52 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.538	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	9.650	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	9.790	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	9.930	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	10.050	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	10.160	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	10.280	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	10.400	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	10.520	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	10.650	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	10.800	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	10.950	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	11.080	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	11.210	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	11.330	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	11.490	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	11.650	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.490	0.2800	11.780	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.600	0.3000	11.930	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.730	0.3200	12.090	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.880	0.3400	12.240	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.070	0.3600	12.410	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.290	0.3800	12.580	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.560	0.4000	12.740	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 108. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
10 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.23 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.86 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.52 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.693	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	10.830	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	10.980	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	11.110	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	11.220	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	11.340	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	11.490	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	11.640	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	11.800	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	11.940	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	12.060	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	12.220	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.200	0.1800	12.350	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.240	0.2000	12.470	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.290	0.2200	12.630	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.350	0.2400	12.760	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.420	0.2600	12.930	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.510	0.2800	13.060	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.610	0.3000	13.220	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.740	0.3200	13.380	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.900	0.3400	13.570	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.080	0.3600	13.760	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.310	0.3800	13.900	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.580	0.4000	14.070	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 109. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
10 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>						<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>			
Diámetro o lado: D =		5.08 cm		Peso =		81.23 gr			
Área: A =		20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =		1.86 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura: H =		2.15 cm		Contenido de Humedad =		6.52 %			
Volumen: V =		43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =		1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	11.074	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	11.230	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	11.390	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	11.530	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	11.660	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	11.790	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	11.930	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	12.090	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	12.210	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	12.360	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.190	0.1400	12.530	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.230	0.1600	12.660	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.280	0.1800	12.840	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.340	0.2000	13.010	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.410	0.2200	13.150	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.490	0.2400	13.330	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.590	0.2600	13.500	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.720	0.2800	13.680	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.870	0.3000	13.860	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.060	0.3200	14.030	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.270	0.3400	14.210	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.550	0.3600	14.390	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.870	0.3800	14.560	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.260	0.4000	14.710	12.000	5.080	20.268	19.53		

**Muestra sin electricidad 10**

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 110. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
11 para 4.00 Kg.

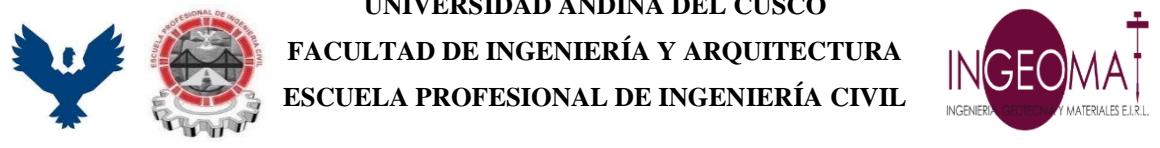
UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.44 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.62 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.77 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	12.331	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	12.500	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	12.680	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	12.840	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	13.010	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	13.180	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	13.340	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	13.510	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	13.670	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	13.860	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	14.040	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	14.220	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	14.390	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	14.560	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	14.720	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	14.870	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	15.060	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.480	0.2800	15.260	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.580	0.3000	15.430	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.700	0.3200	15.580	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.850	0.3400	15.780	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.020	0.3600	15.940	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.250	0.3800	16.120	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.520	0.4000	16.300	4.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra sin electricidad **11**

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 111. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
11 para 8.00 Kg.

									
UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.44 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.62 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.77 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	13.329	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	13.480	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	13.670	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	13.860	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	14.030	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	14.200	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	14.400	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	14.590	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	14.780	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	14.990	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	15.150	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	15.320	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.210	0.1800	15.500	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.250	0.2000	15.660	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.310	0.2200	15.860	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.380	0.2400	16.070	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.460	0.2600	16.230	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.550	0.2800	16.390	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.660	0.3000	16.590	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.810	0.3200	16.770	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.980	0.3400	16.990	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.180	0.3600	17.180	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.440	0.3800	17.400	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.740	0.4000	17.630	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 112. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
11 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.44 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.62 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.77 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	14.351	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	14.520	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	14.680	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	14.870	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	15.030	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	15.180	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	15.390	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	15.560	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	15.750	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.150	0.1200	15.920	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.180	0.1400	16.100	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.220	0.1600	16.280	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.270	0.1800	16.440	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.330	0.2000	16.600	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.400	0.2200	16.780	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.490	0.2400	16.950	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.590	0.2600	17.170	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.720	0.2800	17.390	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.880	0.3000	17.600	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.060	0.3200	17.790	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.270	0.3400	17.990	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.550	0.3600	18.170	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.880	0.3800	18.350	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.290	0.4000	18.530	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 113. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
12 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.47 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.87 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.76 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	11.730	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	11.860	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	11.990	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	12.130	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	12.250	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	12.420	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	12.560	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	12.690	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	12.870	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	13.040	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	13.170	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	13.330	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.190	0.1800	13.480	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.230	0.2000	13.610	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.280	0.2200	13.750	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.340	0.2400	13.940	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.410	0.2600	14.140	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.500	0.2800	14.280	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.600	0.3000	14.480	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.730	0.3200	14.680	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.880	0.3400	14.860	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.070	0.3600	15.070	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.290	0.3800	15.270	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.580	0.4000	15.450	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 114. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
12 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.47 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.87 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.76 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.75 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	12.597	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	12.770	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	12.900	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	13.080	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	13.220	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	13.390	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	13.560	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	13.750	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	13.920	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	14.090	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	14.230	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	14.410	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.210	0.1800	14.550	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.250	0.2000	14.740	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.300	0.2200	14.890	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.360	0.2400	15.100	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.440	0.2600	15.280	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.540	0.2800	15.430	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.660	0.3000	15.630	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.810	0.3200	15.850	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.990	0.3400	16.040	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.200	0.3600	16.260	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.460	0.3800	16.440	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.760	0.4000	16.640	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



*Tabla 115. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
12 para 12.00 Kg.*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO</p> <p>Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>		<b>12</b>	
<p><b>DATOS DEL EQUIPO</b></p> Diámetro o lado: D = 5.08 cm Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup> Altura: H = 2.15 cm Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					<p><b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b></p> Peso = 82.47 gr Peso Unitario Húmedo = 1.87 gr/cm <sup>3</sup> Contenido de Humedad = 6.76 % Peso Unitario Seco = 1.75 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	13.535	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	13.700	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	13.840	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	14.010	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	14.160	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	14.340	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	14.530	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	14.720	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	14.910	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.150	0.1200	15.060	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.180	0.1400	15.270	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.220	0.1600	15.420	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.270	0.1800	15.620	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.330	0.2000	15.780	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.400	0.2200	15.990	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.490	0.2400	16.200	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.590	0.2600	16.410	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.710	0.2800	16.590	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.860	0.3000	16.820	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.040	0.3200	17.020	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.260	0.3400	17.210	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.530	0.3600	17.380	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.870	0.3800	17.610	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.280	0.4000	17.790	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 116. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
13 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado: D = 5.08 cm					Peso = 80.88 gr				
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo = 1.86 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura: H = 2.15 cm					Contenido de Humedad = 6.88 %				
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco = 1.74 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	11.439	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	11.550	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	11.710	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	11.830	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	11.980	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	12.110	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	12.240	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	12.360	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	12.480	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	12.650	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	12.790	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	12.970	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	13.100	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	13.240	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	13.430	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	13.580	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	13.730	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.480	0.2800	13.880	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.580	0.3000	14.030	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.710	0.3200	14.180	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.860	0.3400	14.350	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.050	0.3600	14.510	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.270	0.3800	14.710	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.540	0.4000	14.890	4.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra sin electricidad **13**

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 117. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
13 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado: D = 5.08 cm					Peso = 80.88 gr				
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo = 1.86 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura: H = 2.15 cm					Contenido de Humedad = 6.88 %				
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco = 1.74 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	12.144	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	12.275	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	12.412	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	12.596	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	12.715	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	12.843	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	13.063	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	13.175	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	13.345	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	13.511	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	13.658	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	13.811	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	14.053	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	14.156	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	14.344	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	14.541	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.490	0.2600	14.705	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.590	0.2800	14.980	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.720	0.3000	15.134	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.860	0.3200	15.308	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.050	0.3400	15.535	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.270	0.3600	15.756	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.550	0.3800	15.833	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.870	0.4000	16.077	8.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra sin electricidad 13

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 118. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
13 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>		<b>13</b>	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	80.88 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.86 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	6.88 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.74 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	13.048	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	13.200	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	13.330	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	13.500	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	13.680	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	13.830	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	14.000	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	14.140	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	14.320	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.140	0.1200	14.490	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.170	0.1400	14.680	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.210	0.1600	14.860	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.260	0.1800	15.040	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.310	0.2000	15.240	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.370	0.2200	15.410	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.450	0.2400	15.580	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.550	0.2600	15.800	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.670	0.2800	16.020	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.810	0.3000	16.240	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.980	0.3200	16.400	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.180	0.3400	16.610	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.430	0.3600	16.830	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.740	0.3800	17.050	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.110	0.4000	17.250	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 119. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
14 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>			
						<b>14</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	81.85 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	6.72 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.76 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	11.429	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	11.550	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	11.670	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	11.810	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	11.940	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	12.060	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	12.230	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	12.380	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	12.500	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	12.680	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	12.810	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	12.990	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	13.150	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	13.320	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	13.490	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	13.670	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	13.850	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.480	0.2800	14.030	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.580	0.3000	14.210	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.710	0.3200	14.390	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.860	0.3400	14.550	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.050	0.3600	14.740	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.270	0.3800	14.930	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.540	0.4000	15.110	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 120. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
14 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>						<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>			
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm				Peso = 81.85 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>				Peso Unitario Húmedo = 1.88 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm				Contenido de Humedad = 6.72 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>				Peso Unitario Seco = 1.76 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	12.157	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	12.290	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	12.440	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	12.600	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	12.730	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	12.880	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	13.050	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	13.190	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	13.370	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	13.560	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	13.700	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	13.880	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	14.020	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	14.190	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	14.370	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	14.570	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.490	0.2600	14.730	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.590	0.2800	14.910	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.720	0.3000	15.120	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.860	0.3200	15.320	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.050	0.3400	15.520	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.270	0.3600	15.720	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.550	0.3800	15.880	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.870	0.4000	16.090	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 121. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
14 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b>									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						<b>Muestra sin electricidad</b>			
						<b>14</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	81.85 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	6.72 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.76 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	13.046	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	13.220	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	13.350	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	13.540	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	13.700	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	13.860	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	14.030	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	14.230	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	14.430	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.140	0.1200	14.590	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.170	0.1400	14.770	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.210	0.1600	14.960	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.260	0.1800	15.120	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.310	0.2000	15.330	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.370	0.2200	15.540	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.450	0.2400	15.710	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.550	0.2600	15.900	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.670	0.2800	16.060	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.810	0.3000	16.270	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.980	0.3200	16.430	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.180	0.3400	16.590	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.430	0.3600	16.790	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.740	0.3800	16.990	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.110	0.4000	17.160	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 122. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
15 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	81.99 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.88 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	6.50 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.77 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.226	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	10.350	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	10.470	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	10.600	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	10.750	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	10.890	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	11.040	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	11.160	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	11.270	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	11.430	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	11.580	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	11.730	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.190	0.1800	11.850	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.230	0.2000	12.020	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.280	0.2200	12.140	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.340	0.2400	12.300	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.420	0.2600	12.420	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.500	0.2800	12.590	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.610	0.3000	12.740	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.740	0.3200	12.920	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.890	0.3400	13.090	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.080	0.3600	13.260	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.320	0.3800	13.430	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.590	0.4000	13.620	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.





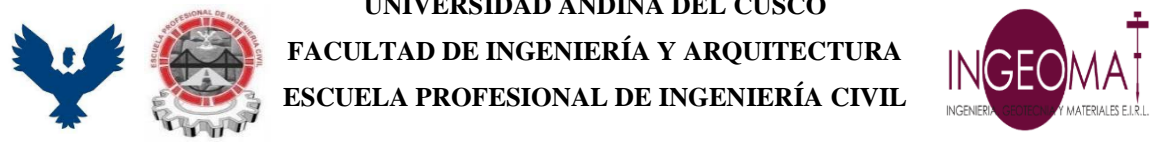
Tabla 123. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
15 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA			
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						Muestra sin electricidad		15	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso = 81.99 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo = 1.88 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad = 6.50 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco = 1.77 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	11.132	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	11.270	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	11.430	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	11.570	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	11.720	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	11.880	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	12.030	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	12.190	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	12.340	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	12.490	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	12.660	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	12.820	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	12.950	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	13.120	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	13.280	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	13.430	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.480	0.2600	13.560	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.580	0.2800	13.700	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.700	0.3000	13.890	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.850	0.3200	14.040	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.020	0.3400	14.190	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.230	0.3600	14.360	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.480	0.3800	14.520	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.810	0.4000	14.690	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 124. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra sin electro osmosis  
15 para 12.00 Kg.

										
UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO										
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA										
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)										
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.										
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111										
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p> <p><b>DATOS DEL EQUIPO</b></p> <p>Diámetro o lado: D = 5.08 cm Área: A = 20.27 cm<sup>2</sup> Altura: H = 2.15 cm Volumen: V = 43.58 cm<sup>3</sup></p> <p><b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b></p> <p>Peso = 81.99 gr Peso Unitario Húmedo = 1.88 gr/cm<sup>3</sup> Contenido de Humedad = 6.50 % Peso Unitario Seco = 1.77 gr/cm<sup>3</sup></p> <p><b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b></p>										
								Muestra sin electricidad	15	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>	
0	0.000	0.0000	11.741	12.000	5.080	20.268	20.27			
0.1	-0.033	0.0100	11.910	12.000	5.080	20.268	20.27			
0.2	-0.040	0.0200	12.030	12.000	5.080	20.268	20.26			
0.3	-0.050	0.0300	12.150	12.000	5.080	20.268	20.25			
0.4	-0.060	0.0400	12.320	12.000	5.080	20.268	20.24			
0.5	-0.070	0.0500	12.490	12.000	5.080	20.268	20.23			
0.6	-0.090	0.0600	12.660	12.000	5.080	20.268	20.22			
0.8	-0.110	0.0800	12.790	12.000	5.080	20.268	20.20			
1	-0.130	0.1000	12.930	12.000	5.080	20.268	20.17			
1.2	-0.160	0.1200	13.070	12.000	5.080	20.268	20.14			
1.4	-0.200	0.1400	13.210	12.000	5.080	20.268	20.11			
1.6	-0.240	0.1600	13.340	12.000	5.080	20.268	20.08			
1.8	-0.290	0.1800	13.490	12.000	5.080	20.268	20.04			
2	-0.350	0.2000	13.640	12.000	5.080	20.268	20.00			
2.2	-0.420	0.2200	13.780	12.000	5.080	20.268	19.96			
2.4	-0.510	0.2400	13.960	12.000	5.080	20.268	19.92			
2.6	-0.610	0.2600	14.100	12.000	5.080	20.268	19.88			
2.8	-0.740	0.2800	14.260	12.000	5.080	20.268	19.83			
3	-0.900	0.3000	14.420	12.000	5.080	20.268	19.78			
3.2	-1.090	0.3200	14.610	12.000	5.080	20.268	19.73			
3.4	-1.320	0.3400	14.810	12.000	5.080	20.268	19.68			
3.6	-1.610	0.3600	14.990	12.000	5.080	20.268	19.63			
3.8	-1.970	0.3800	15.150	12.000	5.080	20.268	19.58			
4	-2.400	0.4000	15.330	12.000	5.080	20.268	19.53			

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 125. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 1 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	82.25 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	4.45 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.572	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.690	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.810	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.920	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	9.030	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	9.160	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	9.270	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.370	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	9.500	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	9.600	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	9.700	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	9.830	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	9.970	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	10.110	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	10.240	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	10.380	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	10.490	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.480	0.2800	10.640	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.580	0.3000	10.750	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.700	0.3200	10.860	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.850	0.3400	10.970	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.020	0.3600	11.120	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.250	0.3800	11.240	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.520	0.4000	11.390	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 126. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 1 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.25 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	4.45 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.228	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.360	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.490	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.620	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.750	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.880	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	10.010	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	10.150	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	10.250	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	10.390	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	10.500	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	10.640	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.210	0.1800	10.780	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.250	0.2000	10.910	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.310	0.2200	11.050	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.380	0.2400	11.170	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.460	0.2600	11.320	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.550	0.2800	11.470	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.660	0.3000	11.610	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.810	0.3200	11.730	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.980	0.3400	11.870	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.180	0.3600	12.020	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.440	0.3800	12.180	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.740	0.4000	12.340	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 127. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 1 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.25 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	4.45 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.948	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	10.060	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	10.160	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	10.300	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.420	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	10.560	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	10.690	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	10.830	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	10.970	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.150	0.1200	11.100	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.180	0.1400	11.240	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.220	0.1600	11.400	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.270	0.1800	11.510	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.330	0.2000	11.660	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.400	0.2200	11.820	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.490	0.2400	11.950	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.590	0.2600	12.110	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.720	0.2800	12.240	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.880	0.3000	12.400	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.060	0.3200	12.550	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.270	0.3400	12.700	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.550	0.3600	12.830	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.880	0.3800	13.010	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.290	0.4000	13.180	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 128. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 2 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b>									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.									
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO									
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma									
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes									
<b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021									
Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO									
Forma: Redonda									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	82.51 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	5.48 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.970	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.050	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.150	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.230	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	8.330	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	8.440	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	8.560	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	8.650	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	8.750	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	8.840	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	8.950	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.140	0.1600	9.080	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.170	0.1800	9.180	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.210	0.2000	9.300	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.250	0.2200	9.420	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.300	0.2400	9.510	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.360	0.2600	9.610	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.440	0.2800	9.730	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.540	0.3000	9.860	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.660	0.3200	9.990	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.800	0.3400	10.120	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-0.970	0.3600	10.250	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.190	0.3800	10.350	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.450	0.4000	10.490	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 129. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 2 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA				INGEOMA			
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.51 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.48 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.642	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	8.750	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	8.850	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	8.970	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.060	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.190	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.300	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	9.400	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	9.500	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	9.610	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	9.730	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.190	0.1600	9.840	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.230	0.1800	9.940	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.280	0.2000	10.060	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.340	0.2200	10.190	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.410	0.2400	10.290	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.500	0.2600	10.410	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.600	0.2800	10.530	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.730	0.3000	10.680	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.880	0.3200	10.820	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.060	0.3400	10.950	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.270	0.3600	11.090	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.540	0.3800	11.250	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.850	0.4000	11.370	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 130. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 2 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						Muestra con electricidad		2	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso = 82.51 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad = 5.48 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco = 1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.295	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	9.430	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	9.550	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	9.680	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	9.810	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	9.940	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	10.060	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	10.160	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	10.260	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	10.390	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.190	0.1400	10.540	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.230	0.1600	10.690	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.280	0.1800	10.830	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.340	0.2000	10.950	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.410	0.2200	11.080	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.500	0.2400	11.200	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.610	0.2600	11.360	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.740	0.2800	11.510	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.890	0.3000	11.650	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.080	0.3200	11.780	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.320	0.3400	11.910	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.590	0.3600	12.030	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.950	0.3800	12.170	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.380	0.4000	12.300	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia





Tabla 131. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 3 para 4.00 Kg.

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>							
		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>							
		<b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b>									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.									
<b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO									
<b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma									
<b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes									
<b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021									
Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO									
Forma: Redonda									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.22 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.41 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 4.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.325	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.420	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.510	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.620	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	8.720	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	8.840	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	8.960	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.060	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	9.170	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	9.260	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	9.380	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	9.490	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	9.590	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	9.710	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	9.810	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.320	0.2400	9.940	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.390	0.2600	10.070	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.470	0.2800	10.200	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.570	0.3000	10.300	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.690	0.3200	10.440	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.840	0.3400	10.540	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.020	0.3600	10.650	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.240	0.3800	10.800	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.500	0.4000	10.950	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 132. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 3 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	82.22 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	5.41 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>							<b>8.00 KG</b>		
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.995	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.100	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.190	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.300	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.420	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.540	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.640	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	9.770	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	9.900	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	10.010	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	10.150	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	10.290	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	10.410	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	10.550	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	10.680	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	10.830	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.480	0.2600	10.950	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.580	0.2800	11.080	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.700	0.3000	11.240	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.850	0.3200	11.390	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.040	0.3400	11.540	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.260	0.3600	11.680	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.510	0.3800	11.810	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.840	0.4000	11.960	8.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra con electricidad **3**

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 133. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 3 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						Muestra con electricidad		3	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.22 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.41 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.564	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	9.670	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	9.780	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	9.900	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.040	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	10.170	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	10.310	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	10.420	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	10.570	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.140	0.1200	10.680	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.170	0.1400	10.800	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.200	0.1600	10.920	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.240	0.1800	11.050	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.290	0.2000	11.170	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.350	0.2200	11.330	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.430	0.2400	11.470	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.520	0.2600	11.580	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.630	0.2800	11.740	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.760	0.3000	11.880	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.930	0.3200	12.010	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.130	0.3400	12.170	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.370	0.3600	12.300	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.650	0.3800	12.420	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.020	0.4000	12.590	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 134. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 4 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.59 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.29 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.627	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.730	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.830	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.940	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	9.060	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	9.170	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	9.290	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.390	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	9.480	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	9.610	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	9.720	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	9.820	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.190	0.1800	9.950	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.230	0.2000	10.080	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.280	0.2200	10.210	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.340	0.2400	10.340	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.410	0.2600	10.450	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.500	0.2800	10.580	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.600	0.3000	10.730	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.720	0.3200	10.840	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.870	0.3400	10.990	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.050	0.3600	11.140	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.270	0.3800	11.280	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.540	0.4000	11.420	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 135. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 4 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	82.59 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	5.29 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.499	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.620	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.750	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.880	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.990	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	10.130	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	10.230	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	10.370	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	10.500	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	10.620	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	10.760	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	10.870	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	10.980	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	11.100	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	11.260	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	11.370	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.480	0.2600	11.510	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.580	0.2800	11.650	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.710	0.3000	11.810	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.870	0.3200	11.980	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.050	0.3400	12.120	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.270	0.3600	12.250	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.550	0.3800	12.370	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.860	0.4000	12.530	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 136. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 4 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	82.59 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	5.29 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.828	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	9.970	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	10.110	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	10.230	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.330	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	10.430	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	10.530	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	10.650	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	10.760	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	10.910	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.190	0.1400	11.040	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.230	0.1600	11.160	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.280	0.1800	11.320	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.340	0.2000	11.470	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.420	0.2200	11.630	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.510	0.2400	11.750	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.620	0.2600	11.880	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.750	0.2800	12.050	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.920	0.3000	12.170	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.110	0.3200	12.320	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.350	0.3400	12.460	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.650	0.3600	12.620	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-2.000	0.3800	12.800	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.400	0.4000	12.940	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia






Tabla 137. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 5 para 4.00 Kg.5

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.					
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso = 82.55 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad = 5.30 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco = 1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.081	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	9.200	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	9.310	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	9.400	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	9.490	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	9.620	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	9.720	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.820	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	9.950	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	10.070	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	10.210	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	10.310	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	10.410	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	10.550	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	10.680	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	10.800	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	10.950	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.490	0.2800	11.100	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.590	0.3000	11.230	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.720	0.3200	11.380	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.880	0.3400	11.530	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.060	0.3600	11.690	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.290	0.3800	11.820	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.570	0.4000	11.950	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 138. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 5 para 8.00 Kg.

  <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> 									
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado: D = 5.08 cm					Peso = 82.55 gr				
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura: H = 2.15 cm					Contenido de Humedad = 5.30 %				
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco = 1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.796	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.920	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	10.040	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	10.170	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	10.280	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	10.400	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	10.500	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	10.620	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	10.750	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	10.890	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	11.020	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	11.150	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	11.310	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.260	0.2000	11.460	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.310	0.2200	11.590	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.380	0.2400	11.720	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.460	0.2600	11.850	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.550	0.2800	12.000	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.670	0.3000	12.170	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.810	0.3200	12.300	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.980	0.3400	12.470	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.180	0.3600	12.610	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.420	0.3800	12.750	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.710	0.4000	12.920	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia





Tabla 139. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 5 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						Muestra con electricidad		5	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	82.55 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	5.30 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	10.335	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	10.480	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	10.610	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	10.720	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.860	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	11.010	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	11.120	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	11.250	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	11.360	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.150	0.1200	11.520	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.180	0.1400	11.640	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.220	0.1600	11.780	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.260	0.1800	11.930	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.310	0.2000	12.090	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.370	0.2200	12.220	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.450	0.2400	12.390	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.550	0.2600	12.560	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.670	0.2800	12.720	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.820	0.3000	12.850	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.990	0.3200	13.030	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.190	0.3400	13.190	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.450	0.3600	13.350	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.760	0.3800	13.500	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.150	0.4000	13.640	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 140. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 6 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA			ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			INGEOMA INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado: D = 5.08 cm					Peso = 82.49 gr				
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura: H = 2.15 cm					Contenido de Humedad = 5.28 %				
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco = 1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.022	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.120	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.230	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.330	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	8.450	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	8.570	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	8.680	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	8.770	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	8.880	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	9.000	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	9.120	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.140	0.1600	9.210	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.170	0.1800	9.300	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.210	0.2000	9.390	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.260	0.2200	9.490	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.310	0.2400	9.590	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.380	0.2600	9.690	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.460	0.2800	9.830	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.560	0.3000	9.930	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.680	0.3200	10.050	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.830	0.3400	10.150	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.000	0.3600	10.290	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.200	0.3800	10.420	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.470	0.4000	10.560	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 141. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 6 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.49 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.28 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.757	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	8.870	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	8.960	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.060	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.190	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.300	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.400	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	9.530	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	9.630	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	9.760	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	9.860	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	10.000	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.200	0.1800	10.120	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.240	0.2000	10.250	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.290	0.2200	10.390	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.350	0.2400	10.540	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.430	0.2600	10.660	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.520	0.2800	10.790	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.630	0.3000	10.930	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.760	0.3200	11.070	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.920	0.3400	11.180	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.120	0.3600	11.300	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.350	0.3800	11.450	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.650	0.4000	11.590	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 142. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 6 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado: D = 5.08 cm					Peso = 82.49 gr				
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura: H = 2.15 cm					Contenido de Humedad = 5.28 %				
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco = 1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.187	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	9.290	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	9.420	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	9.540	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	9.660	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	9.780	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	9.880	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	9.980	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	10.080	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	10.190	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.190	0.1400	10.290	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.230	0.1600	10.390	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.280	0.1800	10.540	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.340	0.2000	10.680	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.410	0.2200	10.790	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.500	0.2400	10.900	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.610	0.2600	11.010	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.730	0.2800	11.150	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.890	0.3000	11.310	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.070	0.3200	11.430	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.300	0.3400	11.590	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.580	0.3600	11.710	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.920	0.3800	11.840	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.340	0.4000	12.010	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 143. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 7 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.81 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.57 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.871	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	7.970	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.050	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.130	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	8.240	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	8.320	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	8.430	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	8.510	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	8.600	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	8.690	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	8.780	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	8.890	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	8.990	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	9.120	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	9.210	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	9.340	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	9.460	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.480	0.2800	9.590	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.580	0.3000	9.720	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.700	0.3200	9.840	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.850	0.3400	9.940	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.040	0.3600	10.040	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.270	0.3800	10.180	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.540	0.4000	10.280	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 144. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 7 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA				INGEOMA			
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.81 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.57 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.609	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	8.690	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	8.810	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	8.920	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.040	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.160	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.260	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	9.380	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	9.470	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	9.590	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	9.700	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.190	0.1600	9.840	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.230	0.1800	9.960	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.280	0.2000	10.070	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.340	0.2200	10.210	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.410	0.2400	10.320	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.500	0.2600	10.440	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.610	0.2800	10.570	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.740	0.3000	10.710	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.900	0.3200	10.830	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.080	0.3400	10.940	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.310	0.3600	11.070	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.590	0.3800	11.180	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.910	0.4000	11.330	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 145. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 7 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>Muestra con electricidad</b>									
<b>7</b>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.81 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.57 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.023	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	9.110	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	9.220	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	9.350	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	9.460	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	9.560	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	9.680	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	9.800	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	9.920	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.150	0.1200	10.040	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.180	0.1400	10.160	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.220	0.1600	10.300	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.260	0.1800	10.400	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.310	0.2000	10.520	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.380	0.2200	10.670	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.460	0.2400	10.790	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.560	0.2600	10.930	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.670	0.2800	11.060	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.810	0.3000	11.210	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.970	0.3200	11.360	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.190	0.3400	11.470	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.440	0.3600	11.600	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.730	0.3800	11.730	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.100	0.4000	11.890	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 146. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 8 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.85 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.39 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.271	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.350	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.450	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.560	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	8.670	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	8.770	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	8.880	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	8.970	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	9.060	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	9.190	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	9.280	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	9.370	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	9.480	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	9.600	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	9.730	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	9.870	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	9.980	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.490	0.2800	10.120	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.590	0.3000	10.260	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.710	0.3200	10.390	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.870	0.3400	10.490	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.060	0.3600	10.590	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.290	0.3800	10.700	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.560	0.4000	10.830	4.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra con electricidad **8**

Fuente: Elaboración Propia.





Tabla 147. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 8 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
			FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA						
			ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.85 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.39 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.935	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.020	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.140	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.240	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.350	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.470	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.560	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	9.670	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	9.810	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	9.940	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	10.070	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.200	0.1600	10.190	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.240	0.1800	10.320	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.290	0.2000	10.420	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.350	0.2200	10.520	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.430	0.2400	10.650	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.520	0.2600	10.760	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.630	0.2800	10.880	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.770	0.3000	11.030	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.930	0.3200	11.150	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.120	0.3400	11.310	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.350	0.3600	11.450	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.650	0.3800	11.580	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.010	0.4000	11.720	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 148. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 8 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
				<b>Muestra con electricidad</b>		<b>8</b>			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>				<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm		Peso =	82.85 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>		Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm		Contenido de Humedad =	5.39 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>		Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.564	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	9.700	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	9.830	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	9.950	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.050	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	10.160	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	10.280	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	10.380	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	10.490	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.140	0.1200	10.610	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.170	0.1400	10.760	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.210	0.1600	10.880	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.260	0.1800	11.030	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.320	0.2000	11.150	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.390	0.2200	11.280	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.470	0.2400	11.440	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.570	0.2600	11.550	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.690	0.2800	11.700	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.830	0.3000	11.860	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.010	0.3200	12.010	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.220	0.3400	12.180	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.490	0.3600	12.330	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.810	0.3800	12.470	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.180	0.4000	12.610	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 149. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 9 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.22 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.41 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	6.789	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	6.880	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	6.980	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	7.060	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	7.130	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	7.210	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	7.300	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	7.390	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	7.490	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	7.580	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	7.670	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	7.750	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	7.830	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	7.920	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	8.030	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	8.120	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	8.220	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.480	0.2800	8.300	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.580	0.3000	8.400	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.700	0.3200	8.520	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.850	0.3400	8.610	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.030	0.3600	8.710	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.240	0.3800	8.810	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.510	0.4000	8.900	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



*Tabla 150. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 9 para 8.00 Kg.*

<div style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.</b> Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p> <div style="text-align: right; background-color: #800000; color: white; padding: 5px;"> <b>Muestra con electricidad</b>      <b>9</b> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>DATOS DEL EQUIPO</b></td> <td style="width: 50%;"><b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b></td> </tr> <tr> <td>Diámetro o lado: D = 5.08 cm</td> <td>Peso = 82.22 gr</td> </tr> <tr> <td>Área: A = 20.27 cm<sup>2</sup></td> <td>Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Altura: H = 2.15 cm</td> <td>Contenido de Humedad = 5.41 %</td> </tr> <tr> <td>Volumen: V = 43.58 cm<sup>3</sup></td> <td>Peso Unitario Seco = 1.79 gr/cm<sup>3</sup></td> </tr> </table>	<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>	Diámetro o lado: D = 5.08 cm	Peso = 82.22 gr	Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>	Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm <sup>3</sup>	Altura: H = 2.15 cm	Contenido de Humedad = 5.41 %	Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>	Peso Unitario Seco = 1.79 gr/cm <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>	<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Diámetro o lado: D = 5.08 cm	Peso = 82.22 gr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>	Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Altura: H = 2.15 cm	Contenido de Humedad = 5.41 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>	Peso Unitario Seco = 1.79 gr/cm <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #800000; color: white;"> <th>DEFORM. HORIZON mm</th> <th>DEFORM. VERTICAL mm</th> <th>DEF. cm</th> <th>CARGA CORTANTE</th> <th>CARGA NORMAL Kg</th> <th>Diam. cm</th> <th>AREA cm<sup>2</sup></th> <th>AREA CORREGIDA cm<sup>2</sup></th> <th>ESFUERZO CORTANTE Kg/cm<sup>2</sup></th> <th>ESFUERZO NORMAL Kg/cm<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.000</td><td>0.0000</td><td>7.177</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.27</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.1</td><td>-0.023</td><td>0.0100</td><td>7.270</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.27</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.2</td><td>-0.030</td><td>0.0200</td><td>7.350</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.26</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.3</td><td>-0.040</td><td>0.0300</td><td>7.440</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.25</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.4</td><td>-0.050</td><td>0.0400</td><td>7.510</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.5</td><td>-0.060</td><td>0.0500</td><td>7.590</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.23</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.6</td><td>-0.070</td><td>0.0600</td><td>7.670</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.22</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.8</td><td>-0.080</td><td>0.0800</td><td>7.780</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>-0.100</td><td>0.1000</td><td>7.860</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.17</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.2</td><td>-0.120</td><td>0.1200</td><td>7.970</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.14</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.4</td><td>-0.150</td><td>0.1400</td><td>8.080</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.6</td><td>-0.180</td><td>0.1600</td><td>8.180</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.08</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.8</td><td>-0.220</td><td>0.1800</td><td>8.290</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.04</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>-0.270</td><td>0.2000</td><td>8.400</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>20.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.2</td><td>-0.330</td><td>0.2200</td><td>8.510</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.96</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.4</td><td>-0.400</td><td>0.2400</td><td>8.600</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.92</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.6</td><td>-0.480</td><td>0.2600</td><td>8.700</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.88</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.8</td><td>-0.590</td><td>0.2800</td><td>8.800</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.83</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>-0.710</td><td>0.3000</td><td>8.910</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.78</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.2</td><td>-0.860</td><td>0.3200</td><td>9.000</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.73</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.4</td><td>-1.050</td><td>0.3400</td><td>9.130</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.68</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.6</td><td>-1.280</td><td>0.3600</td><td>9.230</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.63</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.8</td><td>-1.560</td><td>0.3800</td><td>9.360</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.58</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>-1.890</td><td>0.4000</td><td>9.450</td><td>8.000</td><td>5.080</td><td>20.268</td><td>19.53</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>	0	0.000	0.0000	7.177	8.000	5.080	20.268	20.27			0.1	-0.023	0.0100	7.270	8.000	5.080	20.268	20.27			0.2	-0.030	0.0200	7.350	8.000	5.080	20.268	20.26			0.3	-0.040	0.0300	7.440	8.000	5.080	20.268	20.25			0.4	-0.050	0.0400	7.510	8.000	5.080	20.268	20.24			0.5	-0.060	0.0500	7.590	8.000	5.080	20.268	20.23			0.6	-0.070	0.0600	7.670	8.000	5.080	20.268	20.22			0.8	-0.080	0.0800	7.780	8.000	5.080	20.268	20.20			1	-0.100	0.1000	7.860	8.000	5.080	20.268	20.17			1.2	-0.120	0.1200	7.970	8.000	5.080	20.268	20.14			1.4	-0.150	0.1400	8.080	8.000	5.080	20.268	20.11			1.6	-0.180	0.1600	8.180	8.000	5.080	20.268	20.08			1.8	-0.220	0.1800	8.290	8.000	5.080	20.268	20.04			2	-0.270	0.2000	8.400	8.000	5.080	20.268	20.00			2.2	-0.330	0.2200	8.510	8.000	5.080	20.268	19.96			2.4	-0.400	0.2400	8.600	8.000	5.080	20.268	19.92			2.6	-0.480	0.2600	8.700	8.000	5.080	20.268	19.88			2.8	-0.590	0.2800	8.800	8.000	5.080	20.268	19.83			3	-0.710	0.3000	8.910	8.000	5.080	20.268	19.78			3.2	-0.860	0.3200	9.000	8.000	5.080	20.268	19.73			3.4	-1.050	0.3400	9.130	8.000	5.080	20.268	19.68			3.6	-1.280	0.3600	9.230	8.000	5.080	20.268	19.63			3.8	-1.560	0.3800	9.360	8.000	5.080	20.268	19.58			4	-1.890	0.4000	9.450	8.000	5.080	20.268	19.53																																																																																		
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0.000	0.0000	7.177	8.000	5.080	20.268	20.27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.1	-0.023	0.0100	7.270	8.000	5.080	20.268	20.27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.2	-0.030	0.0200	7.350	8.000	5.080	20.268	20.26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.3	-0.040	0.0300	7.440	8.000	5.080	20.268	20.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.4	-0.050	0.0400	7.510	8.000	5.080	20.268	20.24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.5	-0.060	0.0500	7.590	8.000	5.080	20.268	20.23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.6	-0.070	0.0600	7.670	8.000	5.080	20.268	20.22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.8	-0.080	0.0800	7.780	8.000	5.080	20.268	20.20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	-0.100	0.1000	7.860	8.000	5.080	20.268	20.17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1.2	-0.120	0.1200	7.970	8.000	5.080	20.268	20.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1.4	-0.150	0.1400	8.080	8.000	5.080	20.268	20.11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1.6	-0.180	0.1600	8.180	8.000	5.080	20.268	20.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1.8	-0.220	0.1800	8.290	8.000	5.080	20.268	20.04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2	-0.270	0.2000	8.400	8.000	5.080	20.268	20.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2.2	-0.330	0.2200	8.510	8.000	5.080	20.268	19.96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2.4	-0.400	0.2400	8.600	8.000	5.080	20.268	19.92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2.6	-0.480	0.2600	8.700	8.000	5.080	20.268	19.88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2.8	-0.590	0.2800	8.800	8.000	5.080	20.268	19.83																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3	-0.710	0.3000	8.910	8.000	5.080	20.268	19.78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3.2	-0.860	0.3200	9.000	8.000	5.080	20.268	19.73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3.4	-1.050	0.3400	9.130	8.000	5.080	20.268	19.68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3.6	-1.280	0.3600	9.230	8.000	5.080	20.268	19.63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3.8	-1.560	0.3800	9.360	8.000	5.080	20.268	19.58																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4	-1.890	0.4000	9.450	8.000	5.080	20.268	19.53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 151. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis 9 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA				ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMAT INGENIERÍA DE MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>											
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES. Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111											
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>											
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>								<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>			
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm						Peso =		82.22 gr	
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>						Peso Unitario Húmedo =		1.89 gr/cm <sup>3</sup>	
Altura:	H =	2.15 cm						Contenido de Humedad =		5.41 %	
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>						Peso Unitario Seco =		1.79 gr/cm <sup>3</sup>	
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>										<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>		
0	0.000	0.0000	7.619	12.000	5.080	20.268	20.27				
0.1	-0.033	0.0100	7.730	12.000	5.080	20.268	20.27				
0.2	-0.040	0.0200	7.820	12.000	5.080	20.268	20.26				
0.3	-0.050	0.0300	7.900	12.000	5.080	20.268	20.25				
0.4	-0.060	0.0400	8.010	12.000	5.080	20.268	20.24				
0.5	-0.070	0.0500	8.100	12.000	5.080	20.268	20.23				
0.6	-0.090	0.0600	8.210	12.000	5.080	20.268	20.22				
0.8	-0.110	0.0800	8.320	12.000	5.080	20.268	20.20				
1	-0.130	0.1000	8.430	12.000	5.080	20.268	20.17				
1.2	-0.160	0.1200	8.520	12.000	5.080	20.268	20.14				
1.4	-0.190	0.1400	8.610	12.000	5.080	20.268	20.11				
1.6	-0.230	0.1600	8.700	12.000	5.080	20.268	20.08				
1.8	-0.280	0.1800	8.820	12.000	5.080	20.268	20.04				
2	-0.340	0.2000	8.930	12.000	5.080	20.268	20.00				
2.2	-0.410	0.2200	9.050	12.000	5.080	20.268	19.96				
2.4	-0.500	0.2400	9.180	12.000	5.080	20.268	19.92				
2.6	-0.600	0.2600	9.280	12.000	5.080	20.268	19.88				
2.8	-0.730	0.2800	9.370	12.000	5.080	20.268	19.83				
3	-0.880	0.3000	9.490	12.000	5.080	20.268	19.78				
3.2	-1.070	0.3200	9.620	12.000	5.080	20.268	19.73				
3.4	-1.290	0.3400	9.720	12.000	5.080	20.268	19.68				
3.6	-1.570	0.3600	9.830	12.000	5.080	20.268	19.63				
3.8	-1.890	0.3800	9.930	12.000	5.080	20.268	19.58				
4	-2.310	0.4000	10.060	12.000	5.080	20.268	19.53				

Muestra con electricidad 9

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 152. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
10 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado: D = 5.08 cm					Peso = 82.85 gr				
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo = 1.90 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura: H = 2.15 cm					Contenido de Humedad = 5.04 %				
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco = 1.81 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.406	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	7.500	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	7.600	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	7.680	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	7.780	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	7.880	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	7.970	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	8.070	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	8.150	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	8.240	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	8.320	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	8.440	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	8.520	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	8.610	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.260	0.2200	8.700	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.310	0.2400	8.820	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.370	0.2600	8.930	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.450	0.2800	9.040	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.550	0.3000	9.170	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.670	0.3200	9.300	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.810	0.3400	9.430	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-0.990	0.3600	9.550	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.210	0.3800	9.660	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.470	0.4000	9.800	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 153. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
10 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.85 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.04 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.81 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.763	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	7.860	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	7.950	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	8.060	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	8.160	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	8.270	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	8.350	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	8.450	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	8.540	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	8.630	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.140	0.1400	8.740	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.170	0.1600	8.840	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.210	0.1800	8.950	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.250	0.2000	9.080	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.300	0.2200	9.200	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.370	0.2400	9.320	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.450	0.2600	9.410	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.550	0.2800	9.530	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.670	0.3000	9.630	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.820	0.3200	9.760	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.990	0.3400	9.890	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.210	0.3600	10.020	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.460	0.3800	10.140	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.770	0.4000	10.240	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 154. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
10 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.85 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.04 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.81 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.267	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	8.370	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	8.460	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	8.570	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	8.680	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	8.770	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	8.870	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	8.960	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	9.070	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	9.170	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.200	0.1400	9.280	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.240	0.1600	9.370	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.290	0.1800	9.500	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.350	0.2000	9.620	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.420	0.2200	9.750	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.500	0.2400	9.890	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.610	0.2600	10.000	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.750	0.2800	10.100	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.920	0.3000	10.240	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.110	0.3200	10.340	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.330	0.3400	10.470	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.620	0.3600	10.570	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.960	0.3800	10.710	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.350	0.4000	10.860	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia





Tabla 155. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
11 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.83 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.36 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.560	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	7.670	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	7.770	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	7.850	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	7.930	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	8.030	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	8.130	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	8.240	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	8.340	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	8.430	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	8.510	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	8.600	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.200	0.1800	8.700	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.240	0.2000	8.790	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.290	0.2200	8.880	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.350	0.2400	8.990	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.420	0.2600	9.100	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.510	0.2800	9.220	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.620	0.3000	9.320	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.750	0.3200	9.440	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.910	0.3400	9.570	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.110	0.3600	9.680	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.340	0.3800	9.820	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.610	0.4000	9.930	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 156. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
11 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.83 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.36 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>									<b>8.00 KG</b>
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.910	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	8.000	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	8.100	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	8.200	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	8.300	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	8.400	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	8.500	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	8.590	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	8.690	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	8.780	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	8.900	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	8.990	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	9.110	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	9.200	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	9.300	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	9.390	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.490	0.2600	9.510	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.590	0.2800	9.630	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.720	0.3000	9.730	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.870	0.3200	9.860	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.060	0.3400	9.970	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.270	0.3600	10.080	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.530	0.3800	10.210	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.850	0.4000	10.320	8.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra con electricidad **11**

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 157. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
11 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA		INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.83 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.36 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.429	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	8.540	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	8.660	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	8.760	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	8.850	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	8.960	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	9.090	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	9.190	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	9.280	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	9.410	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.190	0.1400	9.500	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.230	0.1600	9.600	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.280	0.1800	9.720	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.340	0.2000	9.830	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.410	0.2200	9.940	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.490	0.2400	10.060	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.600	0.2600	10.200	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.730	0.2800	10.330	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.880	0.3000	10.430	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.060	0.3200	10.540	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.290	0.3400	10.690	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.560	0.3600	10.810	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.910	0.3800	10.930	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.310	0.4000	11.050	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 158. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
12 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMOTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.44 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.98 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	6.634	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	6.710	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	6.800	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	6.870	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	6.970	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	7.050	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	7.130	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	7.210	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	7.280	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	7.370	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	7.450	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	7.550	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	7.630	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	7.710	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	7.800	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.320	0.2400	7.890	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.390	0.2600	7.980	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.470	0.2800	8.080	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.570	0.3000	8.190	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.690	0.3200	8.300	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.830	0.3400	8.420	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.010	0.3600	8.530	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.210	0.3800	8.650	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.470	0.4000	8.740	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 159. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
12 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.44 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.98 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.031	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	7.120	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	7.190	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	7.260	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	7.360	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	7.430	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	7.510	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.080	0.0800	7.620	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.100	0.1000	7.720	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.120	0.1200	7.810	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.150	0.1400	7.900	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.180	0.1600	8.000	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.220	0.1800	8.080	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.270	0.2000	8.180	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.330	0.2200	8.280	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.400	0.2400	8.370	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.490	0.2600	8.470	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.600	0.2800	8.580	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.730	0.3000	8.670	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.890	0.3200	8.770	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.080	0.3400	8.860	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.320	0.3600	8.950	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.610	0.3800	9.050	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.950	0.4000	9.160	8.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 160. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
12 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado: D = 5.08 cm					Peso = 82.44 gr				
Área: A = 20.27 cm <sup>2</sup>					Peso Unitario Húmedo = 1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura: H = 2.15 cm					Contenido de Humedad = 5.98 %				
Volumen: V = 43.58 cm <sup>3</sup>					Peso Unitario Seco = 1.79 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.457	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	7.550	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	7.660	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	7.770	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	7.880	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	7.970	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.090	0.0600	8.070	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.110	0.0800	8.160	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.130	0.1000	8.270	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.160	0.1200	8.360	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.190	0.1400	8.450	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.230	0.1600	8.570	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.280	0.1800	8.660	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.340	0.2000	8.780	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.410	0.2200	8.870	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.500	0.2400	8.960	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.600	0.2600	9.090	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.730	0.2800	9.190	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.890	0.3000	9.320	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.090	0.3200	9.430	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.310	0.3400	9.520	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.580	0.3600	9.620	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.920	0.3800	9.750	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.310	0.4000	9.870	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 161. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
13 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
						Muestra con electricidad		13	
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.51 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.78 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	6.943	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	7.040	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	7.110	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	7.180	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	7.250	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	7.350	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	7.450	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	7.520	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	7.620	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	7.700	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	7.800	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	7.910	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.200	0.1800	8.000	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.240	0.2000	8.100	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.290	0.2200	8.190	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.350	0.2400	8.300	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.430	0.2600	8.380	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.520	0.2800	8.500	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.630	0.3000	8.590	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.760	0.3200	8.680	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.930	0.3400	8.780	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.120	0.3600	8.880	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.350	0.3800	8.970	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.620	0.4000	9.060	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 162. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
13 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>						<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>			
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm				Peso =	82.51 gr		
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>				Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>		
Altura:	H =	2.15 cm				Contenido de Humedad =	5.78 %		
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>				Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>		
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.177	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	7.280	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	7.380	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	7.470	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	7.560	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	7.670	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	7.750	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	7.850	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	7.940	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	8.040	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	8.140	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.190	0.1600	8.240	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.230	0.1800	8.320	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.280	0.2000	8.440	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.340	0.2200	8.530	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.410	0.2400	8.630	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.500	0.2600	8.720	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.610	0.2800	8.830	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.740	0.3000	8.940	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.900	0.3200	9.030	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.090	0.3400	9.150	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.320	0.3600	9.250	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.600	0.3800	9.370	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.940	0.4000	9.480	8.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra con electricidad **13**

Fuente: Elaboración Propia





Tabla 163. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
13 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.51 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.78 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.593	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	7.680	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	7.760	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	7.850	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	7.960	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	8.060	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	8.150	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	8.260	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	8.340	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.140	0.1200	8.460	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.170	0.1400	8.550	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.210	0.1600	8.670	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.250	0.1800	8.760	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.300	0.2000	8.880	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.360	0.2200	8.980	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.430	0.2400	9.070	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.520	0.2600	9.170	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.640	0.2800	9.280	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.770	0.3000	9.410	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.930	0.3200	9.500	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.130	0.3400	9.620	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.370	0.3600	9.740	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.650	0.3800	9.850	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.000	0.4000	9.980	12.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra con electricidad **13**

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 164. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
14 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.56 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.84 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	7.970	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.060	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.160	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.250	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	8.350	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	8.430	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	8.530	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	8.650	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.080	0.1000	8.750	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.100	0.1200	8.870	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.120	0.1400	8.990	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.150	0.1600	9.100	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.180	0.1800	9.190	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.220	0.2000	9.320	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.270	0.2200	9.410	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.330	0.2400	9.510	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.400	0.2600	9.610	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.490	0.2800	9.730	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.600	0.3000	9.870	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.730	0.3200	9.990	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.880	0.3400	10.130	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.060	0.3600	10.260	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.280	0.3800	10.370	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.560	0.4000	10.520	4.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 165. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
14 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.56 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.84 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 8.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.496	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	8.610	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	8.730	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	8.830	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	8.940	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.070	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.180	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	9.270	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	9.380	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	9.470	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	9.570	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.190	0.1600	9.690	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.230	0.1800	9.810	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.280	0.2000	9.940	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.340	0.2200	10.060	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.410	0.2400	10.180	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.490	0.2600	10.290	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.600	0.2800	10.400	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.730	0.3000	10.550	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.890	0.3200	10.700	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.080	0.3400	10.810	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.320	0.3600	10.920	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.610	0.3800	11.030	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.970	0.4000	11.140	8.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra con electricidad **14**

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 166. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
14 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		INGEOMA				
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>										
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.										
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111										
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>								<b>Muestra con electricidad</b>		<b>14</b>
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>					
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.56 gr				
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.89 gr/cm <sup>3</sup>				
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.84 %				
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.79 gr/cm <sup>3</sup>				
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>12.00 KG</b>		
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>	
0	0.000	0.0000	9.295	12.000	5.080	20.268	20.27			
0.1	-0.033	0.0100	9.410	12.000	5.080	20.268	20.27			
0.2	-0.040	0.0200	9.520	12.000	5.080	20.268	20.26			
0.3	-0.050	0.0300	9.640	12.000	5.080	20.268	20.25			
0.4	-0.060	0.0400	9.770	12.000	5.080	20.268	20.24			
0.5	-0.070	0.0500	9.870	12.000	5.080	20.268	20.23			
0.6	-0.080	0.0600	9.980	12.000	5.080	20.268	20.22			
0.8	-0.100	0.0800	10.090	12.000	5.080	20.268	20.20			
1	-0.120	0.1000	10.200	12.000	5.080	20.268	20.17			
1.2	-0.140	0.1200	10.320	12.000	5.080	20.268	20.14			
1.4	-0.170	0.1400	10.440	12.000	5.080	20.268	20.11			
1.6	-0.200	0.1600	10.570	12.000	5.080	20.268	20.08			
1.8	-0.240	0.1800	10.710	12.000	5.080	20.268	20.04			
2	-0.290	0.2000	10.830	12.000	5.080	20.268	20.00			
2.2	-0.350	0.2200	10.970	12.000	5.080	20.268	19.96			
2.4	-0.430	0.2400	11.080	12.000	5.080	20.268	19.92			
2.6	-0.530	0.2600	11.220	12.000	5.080	20.268	19.88			
2.8	-0.640	0.2800	11.380	12.000	5.080	20.268	19.83			
3	-0.780	0.3000	11.510	12.000	5.080	20.268	19.78			
3.2	-0.950	0.3200	11.670	12.000	5.080	20.268	19.73			
3.4	-1.140	0.3400	11.810	12.000	5.080	20.268	19.68			
3.6	-1.370	0.3600	11.980	12.000	5.080	20.268	19.63			
3.8	-1.660	0.3800	12.100	12.000	5.080	20.268	19.58			
4	-2.010	0.4000	12.270	12.000	5.080	20.268	19.53			

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 167. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
15 para 4.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.63 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.61 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>4.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	8.421	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.019	0.0100	8.510	4.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.023	0.0200	8.630	4.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.030	0.0300	8.740	4.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.040	0.0400	8.830	4.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.050	0.0500	8.920	4.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.060	0.0600	9.030	4.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.070	0.0800	9.130	4.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.090	0.1000	9.220	4.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.110	0.1200	9.330	4.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.130	0.1400	9.420	4.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.160	0.1600	9.520	4.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.200	0.1800	9.620	4.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.240	0.2000	9.750	4.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.290	0.2200	9.890	4.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.350	0.2400	10.010	4.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.420	0.2600	10.150	4.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.510	0.2800	10.260	4.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.620	0.3000	10.370	4.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.750	0.3200	10.490	4.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-0.910	0.3400	10.640	4.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.100	0.3600	10.780	4.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.330	0.3800	10.920	4.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.610	0.4000	11.050	4.000	5.080	20.268	19.53		

Muestra con electricidad **15**

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 168. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
15 para 8.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				INGEOMA INGENIERÍA EN GEOTECNIA Y MATERIALES E.I.R.L.			
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.63 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.61 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE</b>								<b>8.00 KG</b>	
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.228	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.023	0.0100	9.330	8.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.030	0.0200	9.430	8.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.040	0.0300	9.540	8.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.050	0.0400	9.650	8.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.060	0.0500	9.770	8.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.070	0.0600	9.880	8.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.090	0.0800	9.990	8.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.110	0.1000	10.110	8.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.130	0.1200	10.250	8.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.160	0.1400	10.360	8.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.190	0.1600	10.470	8.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.230	0.1800	10.610	8.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.280	0.2000	10.740	8.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.340	0.2200	10.890	8.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.410	0.2400	11.040	8.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.500	0.2600	11.190	8.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.610	0.2800	11.320	8.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.740	0.3000	11.430	8.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-0.910	0.3200	11.540	8.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.110	0.3400	11.660	8.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.340	0.3600	11.780	8.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.610	0.3800	11.920	8.000	5.080	20.268	19.58		
4	-1.940	0.4000	12.050	8.000	5.080	20.268	19.53		

**Muestra con electricidad 15**

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 169. Datos obtenidos del ensayo de Corte Directo, muestra con electro osmosis  
15 para 12.00 Kg.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP 339.159 (ASTM 3080-90, INVE 154-07)</b>									
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES.									
Lugar: Urb. El Edén Lote C-3 , San Sebastián - Cusco, Tlf: 084 - 270342, RPC: 084-974279249, Movistar: 998990111, RPM: #998990111									
<p><b>TESIS:</b> EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS EN ARCILLAS BLANDAS SATURADAS MEDIANTE ESTABILIZACIÓN ELECTRO-OSMÓTICA, APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019.</p> <p><b>UBICACIÓN:</b> APV SUCSO AUCAYLLE PICOL, SAN JERÓNIMO, CUSCO-CUSCO.</p> <p><b>Tesistas:</b> Bachiller Fredy Huaracha Halanocca Bachiller Irving Daniel Vera Puma</p> <p><b>Asesor:</b> MG. ING. José Alberto Montesinos Cervantes</p> <p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE-2021</p> <p>Tipo de ensayo: UU = NO CONSOLIDADO NO DRENADO Forma: Redonda</p>									
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>					<b>DENSIDAD DE LA MUESTRA</b>				
Diámetro o lado:	D =	5.08 cm			Peso =	82.63 gr			
Área:	A =	20.27 cm <sup>2</sup>			Peso Unitario Húmedo =	1.90 gr/cm <sup>3</sup>			
Altura:	H =	2.15 cm			Contenido de Humedad =	5.61 %			
Volumen:	V =	43.58 cm <sup>3</sup>			Peso Unitario Seco =	1.80 gr/cm <sup>3</sup>			
<b>VALORES DE ESFUERZOS CORTANTES Y NORMALES PARA LA CARGA APLICADA DE 12.00 KG</b>									
DEFORM. HORIZON mm	DEFORM. VERTICAL mm	DEF. cm	CARGA CORTANTE	CARGA NORMAL Kg	Diam. cm	AREA cm <sup>2</sup>	AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>
0	0.000	0.0000	9.679	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.1	-0.033	0.0100	9.800	12.000	5.080	20.268	20.27		
0.2	-0.040	0.0200	9.920	12.000	5.080	20.268	20.26		
0.3	-0.050	0.0300	10.050	12.000	5.080	20.268	20.25		
0.4	-0.060	0.0400	10.150	12.000	5.080	20.268	20.24		
0.5	-0.070	0.0500	10.270	12.000	5.080	20.268	20.23		
0.6	-0.080	0.0600	10.400	12.000	5.080	20.268	20.22		
0.8	-0.100	0.0800	10.510	12.000	5.080	20.268	20.20		
1	-0.120	0.1000	10.620	12.000	5.080	20.268	20.17		
1.2	-0.150	0.1200	10.760	12.000	5.080	20.268	20.14		
1.4	-0.180	0.1400	10.910	12.000	5.080	20.268	20.11		
1.6	-0.220	0.1600	11.040	12.000	5.080	20.268	20.08		
1.8	-0.270	0.1800	11.160	12.000	5.080	20.268	20.04		
2	-0.330	0.2000	11.280	12.000	5.080	20.268	20.00		
2.2	-0.400	0.2200	11.430	12.000	5.080	20.268	19.96		
2.4	-0.480	0.2400	11.570	12.000	5.080	20.268	19.92		
2.6	-0.580	0.2600	11.710	12.000	5.080	20.268	19.88		
2.8	-0.700	0.2800	11.850	12.000	5.080	20.268	19.83		
3	-0.850	0.3000	11.970	12.000	5.080	20.268	19.78		
3.2	-1.040	0.3200	12.140	12.000	5.080	20.268	19.73		
3.4	-1.260	0.3400	12.310	12.000	5.080	20.268	19.68		
3.6	-1.540	0.3600	12.480	12.000	5.080	20.268	19.63		
3.8	-1.880	0.3800	12.620	12.000	5.080	20.268	19.58		
4	-2.300	0.4000	12.760	12.000	5.080	20.268	19.53		

Fuente: Elaboración Propia



### 3.6. Procedimientos de Análisis de Datos

#### 3.6.1. Densidad de Campo

- a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Los cálculos presentados en el Manual de ensayo de materiales del MTC son para la masa en gramos y para el volumen en centímetros cúbicos, de usarse otras unidades se debe aplicar los factores de corrección adecuados para evitar errores en el cálculo

- 1) Calcular el volumen del orificio de la prueba mediante la siguiente fórmula:

$$V = \frac{(M1 - M2)}{\rho1}$$

Donde:

V = Volumen de orificio de prueba, cm<sup>3</sup>

M1 = Masa de la arena utilizada para llenar el orificio de prueba, embudo y plato de base, g.

M2 = Masa de la arena utilizada para llenar el embudo y el plato de base, g.

$\rho1$  = Densidad del volumen de arena, g/cm<sup>3</sup>

- 2) Calcular la masa seca del material extraído del orificio de prueba:

$$M4 = \frac{100 * M3}{(W + 100)}$$

Donde:

W = Contenido de humedad del material extraído del orificio de prueba, %

M3 = Masa húmeda del material del hueco de ensayo, g.

M4 = Masa seca del material del hueco ensayado, g.

- 3) Calcular la densidad húmeda y seca ínsita del material ensayado:

$$\rho m = \frac{M3}{V}$$





$$\rho_d = \frac{M_4}{V}$$

Donde:

V = Volumen de orificio de prueba, cm<sup>3</sup>

M<sub>3</sub> = Masa húmeda del material del hueco de ensayo, g.

M<sub>4</sub> = Masa seca del material del hueco ensayado, g.

d<sub>m</sub> = Densidad húmeda del material ensayado, o su peso unitario húmedo γ<sub>m</sub>, en g/cm<sup>3</sup>

ρ<sub>d</sub> = Densidad seca del material ensayado, o su peso unitario seco γ<sub>d</sub>, en g/cm<sup>3</sup>

- 4) Usando el Excel se elaboró una hoja de cálculo con las ecuaciones mencionadas anteriormente.

b) Diagramas, tablas

Tabla 170. Datos calculados para Densidad de Campo, muestra natural 1.

RESULTADO DE DENSIDAD DE CAMPO		
MUESTRA NATURAL		1
1	Peso del frasco + arena grs.	7226.90
2	Peso del frasco + sobrante grs.	1223.50
3	Peso de la arena empleada grs. (1) (2)	6003.40
4	Peso de la arena del cono grs.	1608.00
5	Peso de la arena del hueco grs. (3) (4)	4395.40
6	Densidad de la arena	1.55
7	Volumen del hueco c.c. (5) / (6)	2837.57
10	Peso del suelo + grava (8) (9) grs.	5325.00
11	Densidad del material	1.88

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 171. Datos calculados para Densidad de Campo, muestra natural 2.

RESULTADO DE DENSIDAD DE CAMPO		
MUESTRA NATURAL		2
1	Peso del frasco + arena grs.	7193.90
2	Peso del frasco + sobrante grs.	1214.80
3	Peso de la arena empleada grs. (1) (2)	5979.10
4	Peso de la arena del cono grs.	1608.00
5	Peso de la arena del hueco grs. (3) (4)	4371.10
6	Densidad de la arena	1.55
7	Volumen del hueco c.c. (5) / (6)	2821.89
10	Peso del suelo + grava (8) (9) grs.	5275.80
11	Densidad del material	1.87

Fuente: Elaboración Propia

### 3.6.2. Análisis Granulometría por sedimentación (hidrómetro)

- Procesamiento o cálculo de la prueba
- Diagramas, tablas

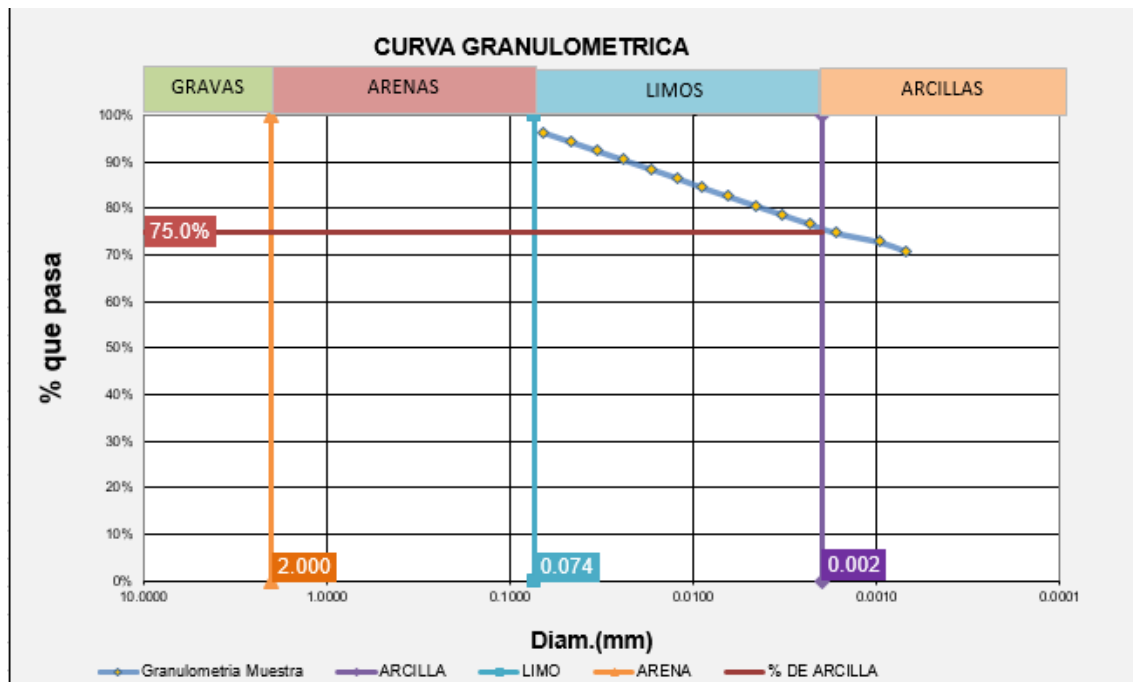
Tabla 172. Análisis granulométrico por hidrómetro, muestra 1.

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR HIDROMETRO									
MUESTRA 1									
Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	$F_t = 4.85 + 0.25x_t$	Rcp	$\% \text{ que pasa } \frac{a \cdot R_{pc} \times 100}{50}$	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad $f_c(t, G_s, G_w \text{ y } \mu)$	D(mm)
0.25 min	54	28.00 °C	2.15	49.15	96.334%	55	7.30	0.0121	0.0653
0.5 min	53	28.00 °C	2.15	48.15	94.374%	54	7.40	0.0121	0.0465
1 min	52	28.00 °C	2.15	47.15	92.414%	53	7.60	0.0121	0.0333
2 min	51	28.00 °C	2.15	46.15	90.454%	52	7.80	0.0121	0.0239
4 min	50	28.00 °C	2.15	45.15	88.494%	51	7.90	0.0121	0.0170
8 min	49	28.00 °C	2.15	44.15	86.534%	50	8.10	0.0121	0.0122
15 min	48	28.00 °C	2.15	43.15	84.574%	49	8.30	0.0121	0.0090
30 min	47	28.00 °C	2.15	42.15	82.614%	48	8.40	0.0121	0.0064
60 min	46	28.00 °C	2.15	41.15	80.654%	47	8.60	0.0121	0.0046
120 min	45	28.00 °C	2.15	40.15	78.694%	46	8.80	0.0121	0.0033
240 min	44	28.00 °C	2.15	39.15	76.734%	45	8.90	0.0121	0.0023
480 min	43	28.00 °C	2.15	38.15	74.774%	44	9.10	0.0121	0.0017
1440 min	42	28.00 °C	2.15	37.15	72.814%	43	9.20	0.0121	0.0010
2880 min	41	28.00 °C	2.15	36.15	70.854%	42	9.40	0.0121	0.0007

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 46. Curva Granulométrica de la muestra 1



Fuente: Elaboración Propia

% de arcilla = 75.00 %

% de material mas fino que 2 micras = 75.00 %

% de limo = 25.00 %

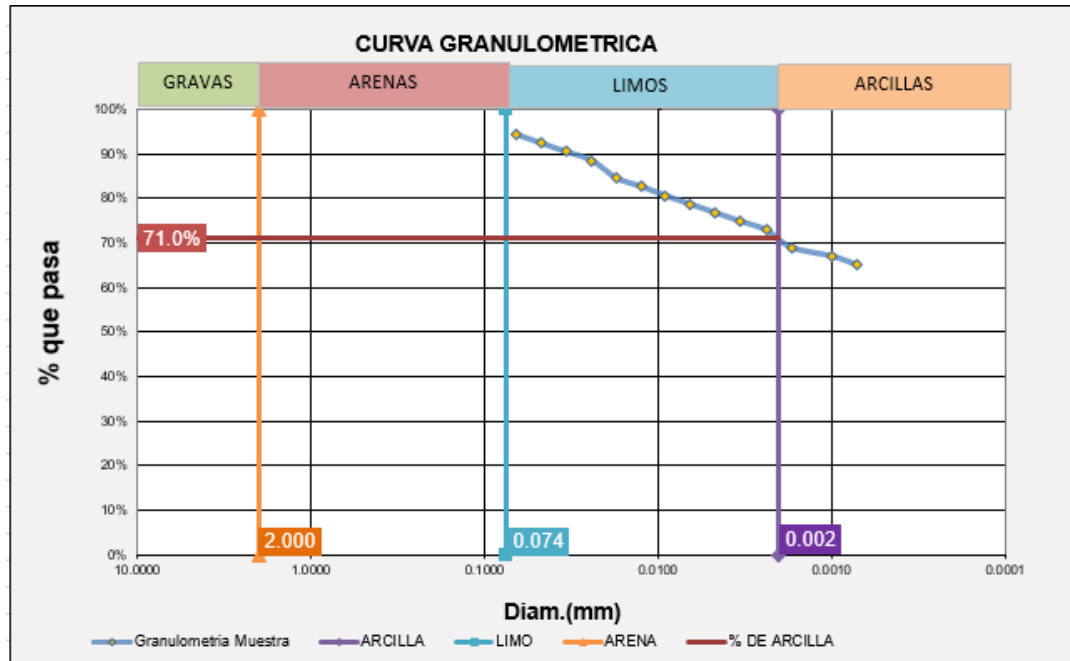
Tabla 173. Análisis granulométrico por hidrómetro, muestra 2.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR HIDROMETRO									
MUESTRA 2									
Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	$F_t = 4.85 + 0.25x_t$	Rcp	% que pasa $\frac{a.Rpc \times 100}{50}$	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad $f_c(t, G_s, G_w \text{ y } \mu)$	D(mm)
0.25 min	53	28.00 °C	2.15	48.15	94.374%	54	7.40	0.0121	0.0657
0.5 min	52	28.00 °C	2.15	47.15	92.414%	53	7.60	0.0121	0.0471
1 min	51	28.00 °C	2.15	46.15	90.454%	52	7.80	0.0121	0.0337
2 min	50	28.00 °C	2.15	45.15	88.494%	51	7.90	0.0121	0.0240
4 min	48	28.00 °C	2.15	43.15	84.574%	49	8.30	0.0121	0.0174
8 min	47	28.00 °C	2.15	42.15	82.614%	48	8.40	0.0121	0.0124
15 min	46	28.00 °C	2.15	41.15	80.654%	47	8.60	0.0121	0.0091
30 min	45	28.00 °C	2.15	40.15	78.694%	46	8.80	0.0121	0.0065
60 min	44	28.00 °C	2.15	39.15	76.734%	45	8.90	0.0121	0.0047
120 min	43	28.00 °C	2.15	38.15	74.774%	44	9.10	0.0121	0.0033
240 min	42	28.00 °C	2.15	37.15	72.814%	43	9.20	0.0121	0.0024
480 min	40	28.00 °C	2.15	35.15	68.894%	41	9.50	0.0121	0.0017
1440 min	39	28.00 °C	2.15	34.15	66.934%	40	9.70	0.0121	0.0010
2880 min	38	28.00 °C	2.15	33.15	64.974%	39	9.90	0.0121	0.0007

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 47. Curva Granulométrica de la muestra 2.



Fuente: Elaboración Propia

% de arcilla = 71.00 %

% de material más fino que 2 micras = 71.00 %

% de limo = 29.00 %

Tabla 174. Análisis granulométrico por hidrómetro, muestra 3.

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR HIDROMETRO									
MUESTRA 3									
Tiempo	Lectura Hidrometro	Temperatura	Ft= $4.85+0.25xt$	Rcp	% que pasa $\frac{a.Rpc \times 100}{50}$	Rcl	L Profundidad efectiva	Ac Actividad fc(t,Gs,Gw y $\mu$ )	D(mm)
0.25 min	55	28.00 °C	2.15	50.15	98.294%	56	7.10	0.0121	0.0644
0.5 min	54	28.00 °C	2.15	49.15	96.334%	55	7.30	0.0121	0.0462
1 min	53	28.00 °C	2.15	48.15	94.374%	54	7.40	0.0121	0.0329
2 min	52	28.00 °C	2.15	47.15	92.414%	53	7.60	0.0121	0.0235
4 min	51	28.00 °C	2.15	46.15	90.454%	52	7.80	0.0121	0.0169
8 min	50	28.00 °C	2.15	45.15	88.494%	51	7.90	0.0121	0.0120
15 min	49	28.00 °C	2.15	44.15	86.534%	50	8.10	0.0121	0.0089
30 min	48	28.00 °C	2.15	43.15	84.574%	49	8.30	0.0121	0.0064
60 min	47	28.00 °C	2.15	42.15	82.614%	48	8.40	0.0121	0.0045
120 min	46	28.00 °C	2.15	41.15	80.654%	47	8.60	0.0121	0.0032
240 min	44	28.00 °C	2.15	39.15	76.734%	45	8.90	0.0121	0.0023
480 min	43	28.00 °C	2.15	38.15	74.774%	44	9.10	0.0121	0.0017
1440 min	42	28.00 °C	2.15	37.15	72.814%	43	9.20	0.0121	0.0010
2880 min	41	28.00 °C	2.15	36.15	70.854%	42	9.40	0.0121	0.0007

Fuente: Elaboración Propia