

### 3.5.6.2.2 Limite plástico

#### a) Equipos



Figura 76. Materiales Usados en el Ensayo de Límite Plástico

#### b) Procedimiento

- Una vez preparado el suelo se colocó un poco de material en un mortero y con la adición de un poco de agua se pudo humedecer el suelo y obtener una pasta homogénea.



Figura 77. Suelo Humedecido para el Ensayo de Límite Plástico

- Se tomó una pequeña cantidad de muestra de 1 cm<sup>3</sup> aproximadamente.
- Sobre una placa de vidrio se realizó pequeñas barritas o bastones de 3.00 mm de diámetro aproximadamente con el uso de las yemas de la mano.
- Se dobló los bastones para repetir nuevamente el procedimiento hasta formar bastones que se desintegren en trozos que midan de 0.5 a 1 cm de largo.



*Figura 78. Cilindros Realizados para el Ensayo de Límite Plástico*

- Se repitió el procedimiento con porciones de 1 cm<sup>3</sup> aproximadamente de la misma muestra de suelo.
- Se procedió con el pesado de las muestras hasta reunir al menos 6 gr y se colocó en las taras.





*Figura 79. Muestras del Ensayo de Límite Plástico*

- Se llevó las muestras al horno por 24 horas, al día siguiente se retiró las muestras para su pesado correspondiente.
- Se tomaron los datos y se realizó el procesamiento de estos.

### c) Toma de datos

**Tabla 56:** *Recolección de Datos – Ensayo de Laboratorio – Limite Plástico – Suelo 01*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>			
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MJCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.					
Ensayo de Laboratorio al Suelo: <b>Límites de Atterberg – Limite Plástico</b>					
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 90, NTP 399.129					
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 03	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 16 / 05 / 2018	
<b>SUELO 01</b>					
<b>Descripción</b>		<b>Muestra 01</b>	<b>Muestra 02</b>	<b>Muestra 03</b>	
Peso de recipiente	g	15.64	15.83	15.49	
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	17.12	16.98	16.66	
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	16.84	16.78	16.47	
Peso del agua	g				
Peso de la Muestra Húmeda	g				
Peso de la Muestra Seca	g				
Contenido de Humedad	%				

**Tabla 57:** *Recolección de Datos – Ensayo de Laboratorio – Limite Plástico – Suelo 02*



		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>			
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MJCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.					
Ensayo de Laboratorio al Suelo: <b>Límites de Atterberg – Limite Plástico</b>					
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 90, NTP 399.129					
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 03	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 17 / 05 / 2018	
<b>SUELO 02</b>					
<b>Descripción</b>		<b>Muestra 01</b>	<b>Muestra 02</b>	<b>Muestra 03</b>	
Peso de recipiente	g	15.46	15.57	15.79	
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	17.16	16.93	16.95	
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	16.86	16.68	16.84	
Peso del agua	g				
Peso de la Muestra Húmeda	g				
Peso de la Muestra Seca	g				
Contenido de Humedad	%				

Tabla 58: Recolección de Datos – Ensayo de Laboratorio – Limite Plástico – Suelo 03

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO				
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
Ensayo de Laboratorio al Suelo: <b>Límites de Atterberg – Limite Plástico</b>				
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 90, NTP 399.129				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 03
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 17 / 05 / 2018
SUELO 03				
Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de recipiente	g	15.94	15.64	15.79
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	16.81	16.45	16.85
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	16.73	16.38	16.76
Peso del agua	g			
Peso de la Muestra Húmeda	g			
Peso de la Muestra Seca	g			
Contenido de Humedad	%			

### 3.5.6.2.3 Índice de plasticidad

#### a) Equipos

No se requiere equipos para determinar el índice de plasticidad, más que los resultados obtenidos a los ensayos de límite líquido y límite plástico.

#### b) Procedimiento

- Con los resultados de los ensayos de límite plástico y límite líquido el índice de plasticidad viene a ser la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico, de la siguiente manera.

$$I.P = L.L. - L.P.$$

Donde:



*L.L.*: Límite líquido (número entero)

*P.L.*: Límite Plástico (número entero)

#### c) Toma de datos



Tabla 59: Recolección de Datos – Ensayo de Laboratorio – Índice de Plasticidad

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>          ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i></p> 																	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.																	
Ensayo de Laboratorio al Suelo: <b>Límites de Atterberg – Índice de Plasticidad</b>																	
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 90, NTP 399.129																	
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil	Ensayo N°: 04																
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera	Fecha: 18 / 05 / 2018																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Suelo 01</th> <th>Suelo 02</th> <th>Suelo 03</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limite Liquido</td> <td>22.00 %</td> <td>23.00 %</td> <td>17.00 %</td> </tr> <tr> <td>Limite Plástico</td> <td>20.00%</td> <td>22.00 %</td> <td>10.00 %</td> </tr> <tr> <td>Índice de Plasticidad</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Suelo 01	Suelo 02	Suelo 03	Limite Liquido	22.00 %	23.00 %	17.00 %	Limite Plástico	20.00%	22.00 %	10.00 %	Índice de Plasticidad				
Descripción	Suelo 01	Suelo 02	Suelo 03														
Limite Liquido	22.00 %	23.00 %	17.00 %														
Limite Plástico	20.00%	22.00 %	10.00 %														
Índice de Plasticidad																	

### 3.5.6.3 Análisis granulométrico por tamizado

#### a) Equipos



Figura 80. Materiales Usados en el Ensayo de Análisis Granulométrico

#### b) Procedimiento

- Para este ensayo se tamizo la muestra de suelo en campo por la malla 3/8” de las fábricas de adobe.
- Se cuartearon las muestras para obtener muestras representativas de cada tipo de suelo, y luego se procedió a sus pesados.
- Se lavó cada una de las muestras representativas con el uso del tamiz N° 200 hasta que el agua del lavado sea transparente, posteriormente se llevó al horno eléctrico por un tiempo de 24 horas.



Figura 81. Lavado de Material por el Tamiz N° 200

- Teniendo las muestras de suelo se pesó y se dio inicio al tamizado mecánico por un tiempo de 3 min, donde los tamices tienen que estar en orden de menor abertura a mayor con el fondo en la base.

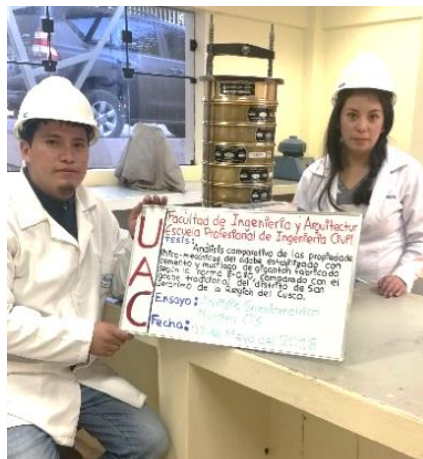


Figura 82. Ensayo de Análisis Granulométrico

- Realizado el tamizo se procedió a pesar el suelo retenido en cada tamiz con la ayuda de un recipiente y una brocha.




Figura 83. Suelo Tamizado

c) Toma de datos

**Tabla 60:** Recolección de Datos – Ensayo de Laboratorio – Análisis Granulométrico – Suelo 01



Descripción		Muestra sin Lavar			
Peso de recipiente	g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g	3458.50			
Peso de la Muestra	g	2998.00			
Descripción		Muestra Lavada			
Peso de recipiente	g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g	2452.90			
Peso de la Muestra Seca	g	1992.40			
Mallas		Peso (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
N°	Ø (mm)				
# 4	4.75	166.87			
# 8	2.36	192.75			
# 10	2.00	165.70			
# 16	1.18	186.55			
# 30	0.60	190.54			
# 40	0.42	177.36			
# 50	0.30	189.44			
# 100	0.15	260.23			
#200	0.0075	274.76			
Fondo		188.25			
TOTAL		1992.40			

**Tabla 61: Recolección de Datos – Ensayo de Laboratorio – Análisis Granulométrico – Suelo 02**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio al Suelo: <b>Análisis Granulométrico por Tamizado</b>						
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 422, AASHT T- 88, NTP 399.128						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 21 / 05 / 2018	
<b>SUELO 02</b>						
<b>Descripción</b>			<b>Muestra sin Lavar</b>			
Peso de recipiente		g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra		g	3420.09			
Peso de la Muestra		g	2959.59			
<b>Descripción</b>			<b>Muestra Lavada</b>			
Peso de recipiente		g	460.50			
Peso de recipiente + Muestra		g	2446.84			
Peso de la Muestra Seca		g	1986.34			
<b>Mallas</b>		<b>Peso (g)</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Retenido Acumulado</b>	<b>% Que Pasa</b>	
<b>N°</b>	<b>ø (mm)</b>					
# 4	4.75	22.05				
# 8	2.36	52.44				
# 10	2.00	26.22				
# 16	1.18	90.38				
# 30	0.60	103.69				
# 40	0.42	165.66				
# 50	0.30	430.04				
# 100	0.15	530.75				
#200	0.0075	270.14				
Fondo		294.97				
TOTAL		1986.34				



**Tabla 62: Recolección de Datos – Ensayo de Laboratorio – Análisis Granulométrico – Suelo 03**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio al Suelo: <b>Análisis Granulométrico por Tamizado</b>						
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 422, AASHT T- 88, NTP 399.128						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 21 / 05 / 2018	
<b>SUELO 03</b>						
<b>Descripción</b>			<b>Muestra sin Lavar</b>			
Peso de recipiente	g		460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g		3458.50			
Peso de la Muestra	g		2902.35			
<b>Descripción</b>			<b>Muestra Lavada</b>			
Peso de recipiente	g		460.50			
Peso de recipiente + Muestra	g		2505.93			
Peso de la Muestra Seca	g		2045.43			
<b>Mallas</b>		<b>Peso (g)</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Retenido Acumulado</b>	<b>% Que Pasa</b>	
<b>N°</b>	<b>Ø (mm)</b>					
# 4	4.75	81.39				
# 8	2.36	49.14				
# 10	2.00	16.75				
# 16	1.18	230.47				
# 30	0.60	163.06				
# 40	0.42	120.43				
# 50	0.30	646.42				
# 100	0.15	291.51				
#200	0.0075	316.84				
Fondo		129.42				
TOTAL		2045.43				

### 3.5.7 Preparación de testigos

#### a) Equipos

Romana	Malla de ¼"	Pala	Cemento	Gavera
				



*Figura 84.* Materiales Utilizados para la Preparación de Testigos – Unidades de Adobes

## b) Procedimiento

- Con los resultados de las pruebas de campo y de laboratorio para la selección del suelo apropiado, se realizó el cálculo del volumen de tierra seca que se necesita para la elaboración de un adobe con el uso de la gavera.



*Figura 85.* Cantidad de Suelo para un Adobe

- Teniendo el cálculo del peso de la tierra para la fabricación de un adobe, se calculó la cantidad total de tierra para la fabricación de los adobes tradicionales, adobes estabilizados con 10% de Cemento y 7% de Mucilago de Gigantón, adobes estabilizados con 10% de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón, adobes estabilizados con 15% de Cemento y 7% de Mucilago de gigantón, adobes estabilizados con 15 de Cemento y 9% de Mucilago de Gigantón.
- Con el dato del peso de la tierra que entra en la fabricación de un adobe se calculó la cantidad en peso de los porcentajes de Cemento para cada una de las dosificaciones, así mismo se calculó la cantidad de Mucilago de Gigantón para cada una de las dosificaciones de adobe.

**Tabla 63:** Cálculo de la Cantidad de Material para la Elaboración de Adobes Tradicionales y Estabilizados

Descripción		01 Adobe	
Suelo + Recipiente	g	13731.00	
Recipiente	g	75.00	
Suelo Seco	g	13656.00	
Suelo Seco	Kg	13.66	

Descripción	01 Adobe		40 Adobes	
	Peso (g)	Peso (kg)	Peso (g)	Peso (kg)
Suelo Seco	13656	13.66	546240	546.24

Descripción		Adobe estabilizado con 10% Cemento y 7% Mucilago		Adobe estabilizado con 10% Cemento y 9% Mucilago		Adobe estabilizado con 15% Cemento y 7% Mucilago		Adobe estabilizado con 15% Cemento y 9% Mucilago	
		01 Adobe	40 Adobes	01 Adobe	40 Adobes	01 Adobe	40 Adobes	01 Adobe	40 Adobes
Tierra	kg	12.29	491.62	12.29	491.62	12.29	491.62	12.29	491.62
Cemento	kg	1.37	54.62	1.37	54.62	2.05	81.94	2.05	81.94
Mucilago	kg	0.96	38.24	1.23	49.16	0.96	38.24	1.23	49.16

Descripción	01 Adobe		80 Adobes	
	Peso (g)	Peso (kg)	Peso (g)	Peso (kg)
7% de Mucilago	955.92	0.96	76473.60	76.47
9% de Mucilago	1229.04	1.23	98323.20	98.32

Descripción	01 Adobe		80 Adobes		Bolsas
	Peso (g)	Peso (kg)	Peso (g)	Peso (kg)	
10 % de Cemento	1365.60	1.37	109248.00	109.25	2.57
15 % de Cemento	2048.40	2.05	163872.00	163.87	3.86
				<b>TOTAL</b>	<b>6.43</b>

- Teniendo la cantidad de tierra que se necesitó para la fabricación de los adobes tradicionales y estabilizados, estas antes de su uso tiene que ser tamizadas por la malla de ¼” de abertura con el objetivo de descartar piedras mayores a los 5mm y otros materiales extraños.





*Figura 86.* Tamizado de Suelo para Elaboración de Adobe

- Tener en cuenta que en la fabricación de los adobes se realizó dos métodos de preparación
  - Primero. - Se realizó el preparado del barro con la adición del mucilago de gigantón para hacer dormir la mezcla de un día para otro y ya para el moldeado se añadió el cemento con los pesos calculados para cada dosificación de 10% y 15%.
  - Segundo. - Se realizó el mezclado del cemento con los pesos calculados para cada dosificación de 10% y 15% con el suelo ya tamizado, también se añadió el gigantón con los pesos calculados para cada dosificación de 7% y 9%, el agua y la paja para realizar el moldeado de los adobes el mismo día.

Cabe mencionar que en la investigación se decidió emplear el segundo método de preparación de unidades adobe debido a que el primer método se puso complicado porque al añadir el Cemento al barro previamente dormido este no se incorporó en



su totalidad, generando grumos que no permitieron homogenizar la mezcla y donde el Cemento ya iniciaba su etapa de fraguado y de endurecimiento.

- Teniendo en cuenta lo antes mencionado se procedió a la mezcla en seco de la tierra y el Cemento para cada dosificación hasta que este se encuentre homogénea.



*Figura 87.* Mezcla de Suelo y Cemento

- Una vez homogénea la mezcla de tierra y Cemento se procedió a añadir el Mucilago de Gigantón calculado, para cada dosificación como también agua hasta formar un barro homogéneo, luego se añadió la paja previamente cortada en una longitud de 10 cm como mínimo, esta es para que el adobe no presente rajaduras.



*Figura 88.* Adición del Mucilago de Gigantón al Suelo solo y con Cemento

- Se realizó el humedecimiento de la gavera para que el barro no se pegara en las paredes de esta



- El moldeado del adobe se realizó lanzando porciones de barro con fuerza para que esta no contenga aire en su interior, de todas maneras se presionó hasta que el barro se encontrara al ras de la gavera, se desmoldo para continuar con la elaboración de otro adobe.



*Figura 89.* Moldeado de Adobes Tradicionales y Estabilizados

- Una vez moldeados los adobes se realizó el curado cada cinco horas durante los tres días siguientes.



*Figura 90.* Curado de Adobes Estabilizados con Cemento y Mucilago de Gigantón

- A los tres días se voltio los adobes para que terminaran de secar.
- A los siete días se almaceno los adobes cubriéndolos del sol y dándoles la sombra.
- Se realizó la prueba de flexión y resistencia a los adobes ante la acción de cargas verticales que se puedan presentar, se colocó dos adobes en la base a una

distancia de 20 cm y otra encima de estas y una carga de más de 50 kg durante 1 minuto aproximadamente.



*Figura 91.* Prueba de Flexión y Resistencia de Adobes Tradicionales y Estabilizados

- Para realizar los ensayos de laboratorio se realizó la limpieza a los adobes, raspándolos con la ayuda de una espátula el material excedente que quedó adherido en la cara que estuvo en contacto con la superficie.

### 3.5.8 Pruebas de laboratorio a las unidades de adobe

#### 3.5.8.1 Variación dimensional

##### a) Equipos



*Figura 92.* Materiales Usados en el Ensayo de Variación Dimensional

##### b) Procedimiento

- El ensayo de laboratorio consto en medir cada arista de los adobes tradicionales y estabilizados con la ayuda de una regla metálica de 60 cm y de un vernier.

##### c) Toma de datos

**Tabla 64:** Recolección de Datos – Variación Dimensional – Adobes Tradicionales

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Variación Dimensional</b>					
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil									Ensayo N°: 01		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera									Fecha: 26 / 06 / 2018		
Adobes Tradicionales											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar $\delta$	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40.00	40.50	40.50	40.65	40.80	40.80	40.95			
	Ancho	20.00	20.10	19.90	20.05	20.80	21.00	19.95			
	Altura	10.00	9.70	9.60	9.65	9.70	9.65	9.65			
2	Largo	40.00	40.70	40.50	40.60	40.60	40.45	40.35			
	Ancho	20.00	20.30	20.10	19.90	20.90	20.10	20.05			
	Altura	10.00	10.05	9.95	10.03	9.95	10.02	9.95			
3	Largo	40.00	40.90	40.06	40.85	40.40	40.35	40.50			
	Ancho	20.00	20.70	20.50	20.65	20.60	20.70	20.80			
	Altura	10.00	10.10	10.10	10.05	10.20	10.00	10.10			
4	Largo	40.00	40.70	40.65	40.60	40.20	40.30	40.50			
	Ancho	20.00	19.90	20.00	20.10	20.30	20.10	19.90			
	Altura	10.00	9.75	9.80	9.85	9.75	9.85	9.80			



**Tabla 65:** *Recolección de Datos – Variación Dimensional – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón*

		<p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>  <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i></p>									
<p>TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.</p>											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Variación Dimensional</b>					
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil									Ensayo N°: 01		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera									Fecha: 26 / 06 / 2018		
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar $\delta$	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40	40.20	40.25	40.30	40.10	40.30	40.35			
	Ancho	20	20.90	20.70	20.80	20.50	20.60	20.60			
	Altura	10	10.10	9.80	9.70	9.90	10.00	9.80			
2	Largo	40	40.60	40.40	40.40	39.95	40.10	39.90			
	Ancho	20	20.50	20.30	20.40	20.50	20.20	20.40			
	Altura	10	10.20	9.90	10.10	9.90	9.70	9.95			
3	Largo	40	40.10	40.10	39.90	40.10	40.00	39.90			
	Ancho	20	20.20	20.00	20.10	20.70	20.50	20.45			
	Altura	10	9.80	9.90	9.75	9.70	9.50	9.65			
4	Largo	40	40.10	40.05	40.10	39.90	40.10	40.20			
	Ancho	20	20.10	19.90	20.00	20.10	20.05	19.90			
	Altura	10	9.50	9.60	9.50	9.50	9.30	9.10			

**Tabla 66:** *Recolección de Datos – Variación Dimensional – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón*

		<p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>          ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i></p>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Variación Dimensional</b>					
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil									Ensayo N°: 01		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera									Fecha: 27 / 06 / 2018		
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar $\delta$	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40	40.40	40.20	40.30	40.10	40.00	40.20			
	Ancho	20	20.50	20.30	20.50	20.60	20.50	20.50			
	Altura	10	9.70	9.65	9.80	10.10	10.05	9.95			
2	Largo	40	40.70	40.50	40.30	40.30	40.50	40.60			
	Ancho	20	20.20	20.15	20.00	20.60	20.45	20.50			
	Altura	10	10.30	10.20	10.35	10.80	10.65	10.50			
3	Largo	40	40.20	40.10	40.05	40.20	40.15	40.10			
	Ancho	20	20.60	20.50	20.35	20.70	20.50	20.60			
	Altura	10	11.00	10.90	10.85	10.70	10.65	10.75			
4	Largo	40	40.40	40.50	40.35	40.50	40.45	40.30			
	Ancho	20	21.00	20.90	20.85	20.80	20.90	20.75			
	Altura	10	10.00	9.90	10.10	9.90	10.00	9.90			

**Tabla 67:** Recolección de Datos – Variación Dimensional – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

 <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 											
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Variación Dimensional</b>					
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil									Ensayo N°: 01		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera									Fecha: 27 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar $\delta$	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40	39.95	39.94	39.95	39.90	39.95	39.90			
	Ancho	20	20.30	20.20	20.30	20.30	20.20	20.35			
	Altura	10	9.80	9.95	9.85	10.00	9.95	9.90			
2	Largo	40	40.00	40.10	40.00	39.90	40.00	39.90			
	Ancho	20	20.50	20.20	20.30	20.40	20.35	20.40			
	Altura	10	9.90	9.95	10.00	9.80	10.00	10.05			
3	Largo	40	39.90	39.95	39.90	39.95	39.95	39.90			
	Ancho	20	20.40	20.35	20.50	20.60	20.50	20.45			
	Altura	10	9.90	10.00	10.10	10.00	9.95	10.10			
4	Largo	40	39.95	40.00	39.95	39.90	39.95	39.90			
	Ancho	20	10.30	10.10	10.20	10.00	9.90	10.05			
	Altura	10	10.00	9.90	10.10	9.90	10.00	9.90			

**Tabla 68:** Recolección de Datos – Variación Dimensional – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:			<b>Variación Dimensional</b>								
Norma NTP 399.613, NTP 399.604											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 01							
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 27 / 06 / 2018							
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>											
Und N°	Dimensión	Medida Inicial (cm)	Medidas (cm)						Promedio	Desviación Estándar $\delta$	% de V. D.
			1	2	3	4	5	6			
1	Largo	40	40.10	40.05	39.90	40.30	40.10	40.20			
	Ancho	20	19.65	19.86	19.85	19.70	19.86	19.85			
	Altura	10	9.90	9.95	10.10	9.85	9.90	9.95			
2	Largo	40	40.30	40.20	40.35	40.40	40.30	40.35			
	Ancho	20	19.80	19.95	19.70	19.85	19.90	19.80			
	Altura	10	9.90	9.95	9.90	9.80	9.85	9.75			
3	Largo	40	40.50	40.40	40.45	40.55	40.60	40.55			
	Ancho	20	19.70	19.70	19.75	19.70	19.65	19.65			
	Altura	10	10.20	10.25	10.10	9.80	9.90	9.95			
4	Largo	40	40.50	40.45	40.35	40.40	40.55	40.55			
	Ancho	20	19.90	19.85	20.00	20.10	19.85	20.00			
	Altura	10	9.90	9.95	9.90	9.85	10.10	9.95			

### 3.5.8.2 Alabeo

#### a) Equipos



**Figura 93.** Materiales Usados en el Ensayo de Alabeo

#### b) Procedimiento

- Se colocó el adobe en una superficie plana de apoyo.
- Se colocó una regla metálica en forma diagonal y con la ayuda de cuñas de madera medir la concavidad y convexidad de cada unidad de adobe.





- Se realizó el anote de las medidas.





Figura 94. Ensayo de Alabeo

c) Toma de datos



Tabla 69: Recolección de Datos – Alabeo – Adobes Tradicionales

 <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>										
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
<b>Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: Alabeo</b>										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil	Ensayo N°: 02									
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera	Fecha: 26 / 06 / 2018									
Adobes Tradicionales										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	2.00	0.5	1.50	1.5						
2	1.00	2.0	1.50	1.0						
3	2.00	1.5	2.00	1.0						
4	1.50	1.5	1.00	1.5						
	<b>Promedio</b>									



**Tabla 70:** Recolección de Datos – Alabeo - Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Alabeo</b>				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 26 / 06 / 2018				
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	1.00	0.50	1.50	2.50						
2	2.00	2.00	2.50	0.00						
3	0.50	2.00	1.00	0.50						
4	2.50	2.00	0.00	0.50						
Promedio										



**Tabla 71:** Recolección de Datos – Alabeo - Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Alabeo</b>				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 26 / 06 / 2018				
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Desviación Estándar	Convexo	Cóncavo	Desviación Estándar	Cóncavo
	mm	mm	mm	mm	mm	δ	mm	mm	δ	mm
1	1.5	0.50	0.5	1.50						
2	0.0	1.00	1.0	0.00						
3	1.5	0.00	1.5	2.50						
4	1.0	2.00	1.5	2.00						
Promedio										

**Tabla 72:** Recolección de Datos – Alabeo - Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Alabeo</b>				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 26 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo mm	Cóncavo mm	Convexo mm	Cóncavo mm	Convexo mm	Desviación Estándar $\delta$	Convexo mm	Cóncavo mm	Desviación Estándar $\delta$	Cóncavo mm
1	1.50	0.0	1.00	1.50						
2	1.50	0.5	1.00	2.50						
3	0.00	1.5	1.50	0.00						
4	0.50	1.0	1.00	0.00						
Promedio										

**Tabla 73:** Recolección de Datos – Alabeo - Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Alabeo</b>				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 26 / 06 / 2018				
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Cara Superior		Cara Inferior		Alabeo					
	Convexo mm	Cóncavo mm	Convexo mm	Cóncavo mm	Convexo mm	Desviación Estándar $\delta$	Convexo mm	Cóncavo mm	Desviación Estándar $\delta$	Cóncavo mm
1	1.5	0.50	0.5	2.50						
2	0.0	1.50	1.0	0.00						
3	1.5	2.00	0.5	1.50						
4	1.0	0.50	1.5	0.50						
Promedio										



### 3.5.8.3 Absorción de agua

#### a) Equipos


Horno eléctrico	Termómetro	Franela	Balanza	Serrucho
				

Figura 95. Materiales Usados en el Ensayo de Absorción de Agua

#### b) Procedimiento

- El ensayo de Absorción está basada en la Norma NTP 399.613 y NTP 399.604, que nos indica la capacidad de absorción que tienen las unidades al ser sumergidas en agua durante el tiempo de 24 horas, también establece que se tiene que ensayar como mínimo 3 unidades
- En la investigación se usaron 6 unidades de adobe para realizar el ensayo donde estas previamente fueron sometidas a un secado uniforme en el horno eléctrico por el tiempo de 24 horas, transcurrido el tiempo se dejó enfriar.



Figura 96. Adobes Tradicionales y Estabilizados en el Horno Eléctrico

- Como indica la Norma se usaron medias unidades por lo que se cortó en la mitad las 6 unidades con la ayuda de un serrucho, teniendo un total de 12 muestras que fueron pesadas y registradas.



*Figura 97.* Corte de Adobes Tradicionales y Estabilizados a la Mitad

- Después se colocó las muestras en contenedores de agua potable inmersos totalmente con una temperatura ambiente entre  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , los adobes se colocaron sobre cuñas para que tuvieran contacto completo con el agua durante un periodo de 24 horas.



*Figura 98.* Medición de Temperatura del Agua que Contiene a los Adobes





Figura 99. Ensayo de Absorción de Agua a los Adobes Tradicionales y Estabilizados

- Pasadas las 24 horas se retiró las muestras sumergidas en el agua y con la ayuda de un paño se limpió la superficie. En un lapso de 5 min se pudo pesar las medias unidades de adobe y registrar los datos.



Figura 100. Pesado de los Adobes Ensayados

c) Toma de datos



**Tabla 74: Recolección de Datos – Absorción de Agua – Adobes Tradicionales**

 <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 										
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: <b>Absorción de Agua</b>										
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 26 / 06 / 2018		
Adobes Tradicionales										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	h	%	$\delta$	%	
1	19.97	9.93	4.83	6.12						
2	20.05	9.98	5.02	6.35						
3	19.98	9.85	5.05	5.93						
4	20.00	9.98	4.95	6.02						
5	19.98	10.00	4.95	6.22						
6	19.95	9.88	5.03	5.98						
7	20.00	9.95	5.02	6.23						
8	19.98	9.93	4.83	6.17						
9	19.95	9.93	4.83	6.06						
10	20.00	9.95	5.01	5.96						
11	19.95	9.93	4.83	5.98						
12	19.98	9.85	5.10	6.05						

**Tabla 75: Recolección de Datos – Absorción de Agua – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón**

 <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 										
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: <b>Absorción de Agua</b>										
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 26 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	h	%	$\delta$	%	
1	20.10	10.45	4.15	5.89						
2	19.98	10.25	4.95	5.74						
3	20.10	10.10	5.05	5.68						
4	19.95	10.05	4.95	5.55						
5	20.15	10.40	4.35	5.49						
6	20.30	10.20	4.75	5.24						
7	20.25	10.30	4.30	5.84						
8	20.05	10.03	4.65	5.92						
9	20.05	10.35	4.65	5.99						
10	20.10	10.00	4.75	5.64						
11	20.30	10.20	4.75	5.37						
12	19.95	10.20	4.80	5.84						

**Tabla 76: Recolección de Datos – Absorción de Agua – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: <b>Absorción de Agua</b>										
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 27 / 06 / 2018		
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	h	%	δ	%	
1	20.10	10.15	5.00	5.61						
2	20.25	10.08	4.98	5.80						
3	20.03	10.18	5.05	5.43						
4	20.15	10.38	4.98	5.37						
5	20.23	10.45	4.85	5.38						
6	20.10	10.30	5.15	5.60						
7	20.05	10.30	4.93	5.37						
8	20.15	10.25	5.05	5.74						
9	20.35	10.10	5.00	5.13						
10	20.18	10.43	4.90	5.31						
11	20.05	10.30	4.93	5.21						
12	20.10	10.25	4.98	5.04						



**Tabla 77: Recolección de Datos – Absorción de Agua – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón**

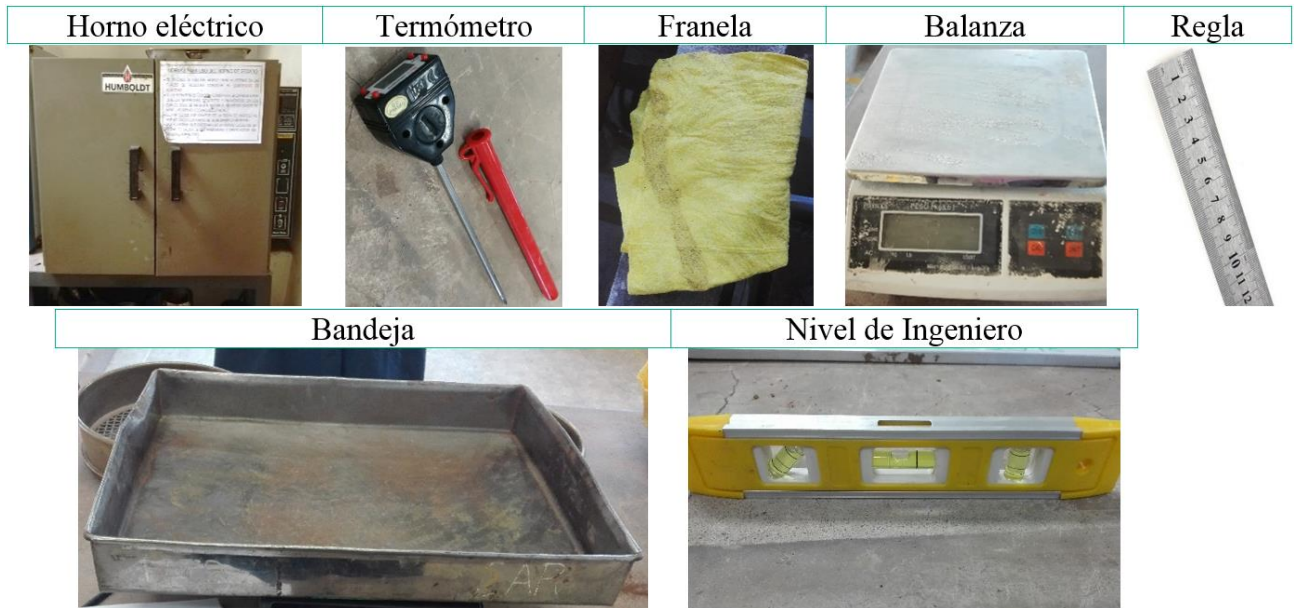
		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>								
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.										
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:					<b>Absorción de Agua</b>					
Norma NTP 399.604, NTP 399.613										
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 03		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 27 / 06 / 2018		
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	hr	%	$\delta$	%	
1	20.03	10.25	5.45	5.94						
2	20.20	10.30	5.35	6.22						
3	20.18	10.35	5.33	5.80						
4	20.25	10.40	5.38	5.97						
5	20.25	9.95	4.95	5.94						
6	20.15	10.05	5.00	5.84						
7	20.10	10.15	4.95	5.78						
8	20.25	10.05	4.70	6.12						
9	20.33	10.03	4.90	5.98						
10	20.40	10.50	5.03	6.11						
11	20.43	10.33	5.43	6.22						
12	20.45	10.35	5.50	6.19						

**Tabla 78:** Recolección de Datos – Absorción de Agua – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón

	<p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>  <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i></p>									
<p>TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.</p>										
<p>Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: <b>Absorción de Agua</b></p>										
<p>Norma NTP 399.604, NTP 399.613</p>										
<p>Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil</p>		<p>Ensayo N°: 03</p>								
<p>Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera</p>		<p>Fecha: 27 / 06 / 2018</p>								
<p><b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b></p>										
Und N°	Dimensiones			Peso Seco	Peso Saturado	Tiempo	Absorción	Desviación Estándar	Absorción	Promedio
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	kg	kg	hr	%	$\delta$	%	
1	20.05	10.15	4.90	5.72						
2	20.03	10.10	4.98	5.67						
3	20.18	10.15	5.00	5.76						
4	19.95	10.18	5.00	5.34						
5	20.10	10.18	4.95	5.68						
6	20.05	10.10	4.98	5.71						
7	20.35	10.25	5.05	5.73						
8	20.18	10.33	5.10	5.70						
9	20.20	10.30	5.00	5.64						
10	20.30	10.23	4.95	5.62						
11	20.40	10.35	5.00	5.83						
12	20.25	10.28	5.05	5.72						

### 3.5.8.4 Succión de agua

#### a) Equipos



*Figura 101.* Materiales Usados en el Ensayo de Succión de Agua

#### b) Procedimiento

- El ensayo de Succión está basada en la Norma NTP 399.613, que indica la capacidad de absorción temprana que tienen las unidades durante el tiempo de 1 minuto.
- Se preparó una bandeja con cuñas, de tal manera que cuando se colocó el adobe este solo pudo sumergirse un centímetro en el agua, se colocó el agua en la bandeja y se realizó la medición de la temperatura que tenía que estar entre los 15 °C – 30 °C.



*Figura 102.* Nivelación de la Bandeja para el Ensayo de Succión de Agua



- Se realizó el pesado de cada unidad de adobe que fueron previamente llevadas al horno eléctrico por el tiempo de 24 horas, también se tomó las medidas de su largo, ancho y altura.



*Figura 103.* Pesado de Adobes Tradicionales y Estabilizados

- Colocamos los adobes en la bandeja de agua a un centímetro durante un minuto esto según Norma para que por capilaridad nuestros adobes absorban agua.



*Figura 104.* Ensayo de Succión de Agua a los Adobes Tradicionales y Estabilizados

- Pasado el minuto retiramos el adobe y con la ayuda de un trapo procedimos a secar el resto de agua contenida en él, inmediatamente pesamos la unidad y realizamos la toma de datos.





Figura 105. Pesado de los Adobes Tradicionales y Estabilizados ya Ensayados

c) Toma de datos



Tabla 79: Recolección de Datos – Succión de Agua – Adobes Tradicionales

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL "Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:			<b>Succión de Agua</b>								
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 04							
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 28 / 06 / 2018							
Adobes Tradicionales											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm <sup>2</sup>	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Promedio
	Largo	Ancho									
1	39.00	19.33		12005.00	11889.00						
2	39.87	19.27		11620.00	11485.00						
3	39.90	20.03		12428.00	12357.00						
4	40.05	19.90		11830.00	11700.00						
5	40.07	19.98		12280.00	12190.00						
6	39.97	19.98		12240.00	12130.00						

**Tabla 80:** *Recolección de Datos – Succión de Agua – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón*



		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:							<b>Succión de Agua</b>				
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil							Ensayo N°: 04				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera							Fecha: 28 / 06 / 2018				
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm <sup>2</sup>	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Promedio
	Largo	Ancho									
1	40.27	20.73		11660.00	11782.50						
2	40.37	20.47		12075.00	12241.00						
3	40.20	20.13		11865.00	12030.00						
4	40.17	20.63		12305.00	12468.50						
5	40.37	20.40		11493.00	11639.00						
6	40.17	20.30		11647.00	11811.00						

**Tabla 81:** *Recolección de Datos – Succión de Agua – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón*



		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:							<b>Succión de Agua</b>				
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil							Ensayo N°: 04				
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera							Fecha: 28 / 06 / 2018				
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm <sup>2</sup>	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Promedio
	Largo	Ancho									
1	40.17	23.00		11640.00	11817.50						
2	40.03	20.03		10898.00	11082.00						
3	40.27	20.27		11238.00	11415.50						
4	40.10	20.47		10850.00	11024.00						
5	40.02	20.37		11740.00	11921.50						
6	40.13	20.23		10950.00	11135.00						



**Tabla 82:** *Recolección de Datos – Succión de Agua – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Succión de Agua</b>					
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 04			
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 28 / 06 / 2018			
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm <sup>2</sup>	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Promedio
	Largo	Ancho									
1	40.07	20.47		11620.00	11724.50						
2	40.10	20.37		11879.00	11975.50						
3	40.00	20.37		12639.00	12732.50						
4	40.40	20.27		13058.00	13155.00						
5	40.30	20.30		12860.00	12961.00						
6	40.30	20.30		11970.00	12075.00						

**Tabla 83:** *Recolección de Datos – Succión de Agua – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>									
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.											
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:						<b>Succión de Agua</b>					
Norma NTP 399.613											
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil								Ensayo N°: 04			
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera								Fecha: 28 / 06 / 2018			
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>											
Und N°	Dimensiones		Área de Contacto cm <sup>2</sup>	Peso Seco g	Peso Succionado g	Peso de Agua g	Tiempo min	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar δ	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )	Promedio
	Largo	Ancho									
1	40.13	21.67		11790.00	11897.50						
2	39.97	20.00		11385.00	11497.50						
3	40.37	20.43		11915.00	12025.00						
4	40.47	20.67		11915.00	12024.00						
5	40.07	20.33		11473.00	11588.00						
6	40.03	20.17		11930.00	12048.50						



### 3.5.8.5 Resistencia a la compresión

#### a) Equipos



Figura 106. Materiales Utilizados en el Ensayo de Resistencia a la Compresión

#### b) Procedimiento

- Según la Norma E-0.80 y la NTP 331.202, se realiza con cubos de 10 cm de arista.
- Se realizó el corte de los adobes con ayuda de serrucho y amoladora, donde se obtuvieron 8 cubos de un adobe, tradicional y estabilizados.



Figura 107. Trazo y Corte de los Adobes en Cubos

- Se realizó el pulido de los cubos quitando cualquier imperfección con ayuda de una escofina.
- Se realizó la medida de cada cubo de adobe de la superficie que tenía contacto con la máquina de compresión.



Figura 108. Perfilado y Medida de los Cubos de Adobe

- Se realizó el calibrado de la máquina de compresión del laboratorio y se colocaron prensas para acercar la altura de los cubos de adobes en la superficie de contacto, se colocaron planchas de neopreno y se procedió con el ensayo de laboratorio.



Figura 109. Calibrado de la Máquina de Compresión

- Se realizó el encendido de la máquina de compresión con el cubo de adobe, y se observaron las primeras fisuras, inmediatamente se tomó el dato de la carga y se cronometra el tiempo en el cual el adobe colapsa a partir de este momento y con qué carga es que sucedió el colapso.





Figura 110. Ensayo de Resistencia a la Compresión a los Cubos de Adobes Tradicionales y Estabilizados


- Se realizó la toma de datos y la limpieza de la máquina de compresión y el traslado de los cubos ensayados.



Figura 111. Toma de Datos y Limpieza



c) Toma de datos

**Tabla 84: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión – Adobes Tradicionales – 7 días**

UAC		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>						
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>				
Norma E- 0.80, NTP 331.202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil							Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera							Fecha: 05 / 06 /2018	
Adobes Tradicionales							Día N° 07	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b	
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	10.12	9.93		700				
	10.18	9.95		680				
	9.91	10.10		740				
	9.96	10.00		660				
	10.18	9.96		690				
	9.95	10.12		750				
2	9.86	9.90		690				
	10.04	10.10		720				
	9.89	10.10		760				
	9.99	10.04		670				
	10.00	9.95		720				
3	9.95	10.05		690				
	10.16	9.95		670				
	10.08	10.03		670				
	9.85	10.16		690				
	10.00	10.04		690				
	9.89	10.10		660				
4	9.98	10.14		650				
	9.90	10.08		710				
	10.13	9.98		650				
	10.15	9.93		700				
	9.96	10.11		720				
	9.88	10.00		690				
Promedio				710				



**Tabla 85: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón - 7 días**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					
TESIS: ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>			
Norma E- 0.80, NTP 331 202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 05 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón							Día N° 07
Und N°	Dimensiones (cm)		Área cm <sup>2</sup>	Carga Kg	Fo Kg/cm <sup>2</sup>	Desviación Estándar δ	F' b Kg/cm <sup>2</sup>
	Largo	Ancho					
1	9.89	9.69		720			
	9.90	9.77		780			
	9.76	9.70		810			
	9.74	9.43		730			
	9.95	10.13		780			
	9.84	9.90		770			
2	9.81	9.65		770			
	9.95	10.13		810			
	9.74	10.13		810			
	10.00	10.12		770			
	10.10	9.89		730			
	9.94	10.07		760			
3	9.87	9.48		810			
	9.76	9.57		730			
	9.92	10.07		770			
	10.04	9.90		770			
	9.98	10.21		740			
	10.11	10.21		750			
4	10.12	10.08		740			
	10.07	9.87		780			
	9.89	9.59		510			
	9.89	10.12		720			
	10.10	9.95		760			
	9.99	9.94		770			
Promedio							

**Tabla 86: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón - 7 días**

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>				
Norma E- 0.80, NTP 331 202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 05 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón							Día N° 07	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b	
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	10.05	10.10		870				
	9.73	9.72		970				
	9.74	9.72		790				
	9.81	10.14		870				
	9.83	9.90		900				
	9.93	10.10		880				
2	9.72	9.83		920				
	9.65	9.77		830				
	10.07	9.76		930				
	9.94	9.76		870				
	9.98	10.02		910				
	10.05	9.85		890				
3	9.82	9.79		880				
	9.71	9.83		880				
	9.69	9.78		890				
	9.81	9.74		820				
	9.83	9.98		850				
	9.91	9.87		880				
4	9.71	9.73		890				
	9.82	9.83		900				
	9.68	9.72		980				
	9.72	9.99		910				
	10.06	10.08		1000				
	9.81	9.76		910				
Promedio								

**Tabla 87: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón - 7 días**

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>				
Norma E- 0.80, NTP 331 202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05		
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 05 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón							Día N° 07	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b	
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	9.93	10.05		1185				
	10.16	9.85		1270				
	10.21	10.16		1200				
	9.90	10.07		1090				
	9.97	9.92		1180				
	9.62	9.65		1160				
2	10.13	9.88		1080				
	9.91	9.72		1190				
	9.72	10.06		1200				
	10.00	10.10		1310				
	10.10	9.87		1140				
	9.91	10.13		1160				
3	10.05	9.97		1210				
	10.16	9.91		1160				
	9.93	10.08		1060				
	9.87	9.98		1190				
	9.97	9.88		1170				
	10.13	9.87		1290				
4	10.12	9.88		1300				
	10.23	9.81		1150				
	9.93	10.03		1250				
	10.12	9.73		1070				
	9.94	10.30		1070				
	9.99	9.99		1080				
Promedio								

**Tabla 88: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón - 7 días**

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGION DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>			
Norma E- 0.80, NTP 331 202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 05 / 06 /2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón							Día N° 07
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>
1	9.96	9.96		1150			
	10.04	10.09		1140			
	9.86	10.09		1180			
	10.12	10.07		1140			
	9.98	10.00		1100			
	10.06	10.00		1160			
2	10.08	10.03		1100			
	10.04	10.11		1140			
	10.06	10.04		1200			
	9.96	10.11		1100			
	10.04	10.10		1080			
	9.97	10.01		1110			
3	10.04	10.05		1220			
	10.17	9.93		1090			
	9.93	10.10		1240			
	10.00	10.04		1190			
	9.99	9.99		1090			
	10.06	10.07		1080			
4	10.05	10.09		1150			
	9.93	10.05		1170			
	9.98	10.10		1240			
	10.08	9.90		1190			
	10.07	9.84		1130			
	10.00	10.04		1160			
Promedio							



**Tabla 89:** Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Tradicionales - 15 días

Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b
		Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>
1		9.92	10.00		850			
		10.04	10.03		750			
		10.02	10.01		750			
		10.08	9.95		780			
		9.96	10.00		770			
		10.04	10.00		720			
2		10.09	10.02		810			
		10.05	10.05		770			
		9.95	10.04		720			
		10.07	10.04		770			
		10.00	9.92		710			
		10.06	10.02		800			
3		10.03	10.00		770			
		10.01	10.02		720			
		10.02	10.03		690			
		9.96	10.07		720			
		9.94	9.85		720			
		10.03	10.07		790			
4		10.00	10.05		770			
		10.00	10.01		780			
		10.05	10.05		800			
		9.89	10.14		760			
		10.00	9.96		690			
		9.99	10.03		750			
<b>Promedio</b>								

**Tabla 90: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón - 15 días**

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>			
Norma E- 0.80, NTP 331.202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 13 / 06 /2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón							Día N° 15
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>
1	9.72	9.73		850			
	10.02	9.87		850			
	10.03	9.93		780			
	9.92	10.13		860			
	10.02	9.90		830			
	9.93	10.05		910			
2	10.01	9.88		940			
	9.98	9.84		880			
	9.71	10.00		880			
	10.14	9.84		890			
	9.98	10.10		860			
	10.13	10.09		840			
3	10.13	9.90		890			
	10.08	10.11		800			
	10.09	9.96		860			
	10.12	10.00		900			
	10.21	9.93		880			
	10.10	10.06		790			
4	10.10	10.16		900			
	10.15	9.95		920			
	10.11	9.93		890			
	9.95	10.00		940			
	9.89	9.83		870			
	10.04	10.10		900			
<b>Promedio</b>							

**Tabla 91: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón - 15 días**

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>			
Norma E- 0.80, NTP 331 202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 13 / 06 /2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón							Día N° 15
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>
1	10.20	10.18		1120			
	10.08	10.11		1120			
	9.88	9.97		1050			
	10.00	10.13		1130			
	10.05	9.96		1100			
	9.95	9.99		1180			
2	9.78	9.75		1210			
	9.88	9.88		1150			
	10.09	10.08		1150			
	10.10	9.96		1160			
	9.85	9.97		1130			
	9.76	9.74		1110			
3	9.96	9.74		1160			
	9.75	9.71		1070			
	9.72	9.83		1130			
	9.83	9.93		1170			
	9.95	9.89		1150			
	9.87	9.77		1060			
4	10.01	10.10		1170			
	9.84	9.97		1190			
	9.94	10.09		1160			
	9.72	9.81		1210			
	9.94	9.81		1140			
	9.76	9.72		1170			
<b>Promedio</b>							

**Tabla 92: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón - 15 días**


UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>			
Norma E- 0.80, NTP 331.202							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 14 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón							Día N° 15
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	F <sub>o</sub>	Desviación Estándar	F' b
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>
1	10.21	10.23		1670			
	10.05	10.03		1570			
	10.01	10.04		1390			
	9.96	10.13		1320			
	10.14	9.93		1410			
	9.94	10.20		1520			
2	10.16	9.93		1390			
	10.10	9.97		1500			
	9.86	10.12		1480			
	9.92	10.04		1420			
	10.01	10.06		1480			
3	9.93	10.01		1570			
	10.12	9.96		1600			
	10.20	10.05		1430			
	9.96	10.04		1510			
	10.00	9.96		1460			
	9.87	10.09		1450			
4	10.05	9.99		1470			
	10.04	9.98		1550			
	10.05	9.93		1610			
	10.15	9.90		1530			
	9.85	10.23		1500			
	9.96	9.84		1420			
Promedio							



**Tabla 93:** Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón - 15 días

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>				
Norma E- 0.80, NTP 331.202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 14 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón							Día N° 15	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F'b	
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	9.99	9.98		1490				
	10.06	9.90		1390				
	10.04	9.96		1380				
	10.06	10.05		1500				
	10.06	10.04		1480				
	10.07	10.10		1520				
2	10.07	9.93		1440				
	10.02	9.99		1310				
	10.01	10.00		1420				
	10.00	10.04		1390				
	10.04	10.01		1470				
3	9.98	10.05		1450				
	10.12	9.99		1500				
	10.02	9.92		1440				
	10.09	10.10		1300				
	10.12	10.05		1360				
	10.04	10.07		1300				
4	9.98	10.07		1470				
	10.00	9.90		1460				
	10.06	10.02		1440				
	9.91	10.04		1410				
	10.00	10.14		1380				
	10.10	10.01		1380				
Promedio								

**Tabla 94:** Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Tradicionales - 30 días

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>						
TESIS: ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCLAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:			<b>Resistencia a la Compresión</b>					
Norma E- 0.80, NTP 331.202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil							Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera							Fecha: 28 / 06 /2018	
Adobes Tradicionales							Día N° 30	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área cm <sup>2</sup>	Carga Kg	Fo Kg/cm <sup>2</sup>	Desviación Estándar δ	Fo Kg/cm <sup>2</sup>	
	Largo	Ancho						
1	9.76	9.95		860				
	9.50	9.85		780				
	9.59	9.55		880				
	9.92	10.08		890				
	9.78	10.01		790				
	9.86	9.86		940				
2	9.95	9.81		850				
	10.13	9.97		740				
	9.58	9.90		850				
	9.34	8.98		960				
	9.84	10.05		990				
	9.97	9.75		840				
3	9.94	9.59		870				
	9.81	9.84		840				
	9.85	10.00		870				
	9.79	9.98		850				
	9.83	10.05		810				
	10.19	9.85		910				
4	9.64	10.19		810				
	10.00	10.18		950				
	10.00	9.94		930				
	10.10	10.00		890				
	9.98	9.98		910				
	9.97	10.06		930				
<b>Promedio</b>								

**Tabla 95: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón - 30 días**

Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	F <sub>0</sub>	Desviación Estándar	F <sub>0</sub>
		Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>
1		9.84	9.84		1030			
		9.87	9.76		1020			
		9.88	9.83		1080			
		9.87	10.12		1130			
		10.00	9.96		1000			
		9.75	9.98		1040			
2		10.01	9.69		1100			
		9.74	9.75		1100			
		9.93	9.92		1130			
		10.05	9.98		1060			
		10.15	10.04		1050			
3		9.98	10.19		1000			
		9.95	9.80		1050			
		10.06	10.16		1080			
		9.95	9.95		1030			
		10.01	9.95		1070			
4		9.96	10.00		1100			
		9.93	9.80		1060			
		10.09	10.07		1000			
		10.03	10.06		1040			
		9.76	9.94		1070			
		10.12	9.87		1080			
		9.96	10.11		1050			
		9.87	10.00		1100			
<b>Promedio</b>								



**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
*"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"*



TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.

Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: **Resistencia a la Compresión**


Norma E- 0.80, NTP 331 202

Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil Ensayo N°: 05

Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera Fecha: 28 / 06 / 2018

**Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón** **Día N° 30**

**Tabla 96: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón - 30 días**

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>						
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGION DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:			<b>Resistencia a la Compresión</b>					
Norma E- 0.80, NTP 331.202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil							Ensayo N°: 05	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera							Fecha: 28 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón							Día N° 30	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área cm <sup>2</sup>	Carga Kg	Fo Kg/cm <sup>2</sup>	Desviación Estándar δ	F'b Kg/cm <sup>2</sup>	
	Largo	Ancho						
1	9.73	9.72		1460				
	9.98	10.00		1460				
	9.82	9.83		1310				
	10.01	10.09		1490				
	9.86	9.95		1480				
	9.94	10.02		1460				
2	9.78	9.75		1420				
	9.72	9.71		1480				
	9.82	10.10		1410				
	10.02	9.95		1430				
	9.95	9.86		1430				
	9.83	10.06		1420				
3	9.97	9.86		1360				
	9.88	9.78		1470				
	9.78	9.82		1400				
	10.06	9.91		1480				
	10.04	9.89		1460				
	9.75	9.75		1580				
4	10.06	10.05		1570				
	9.99	10.00		1560				
	9.74	9.29		1500				
	9.97	10.02		1530				
	9.91	9.79		1400				
	9.87	10.00		1500				
<b>Promedio</b>								



**Tabla 97: Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón - 30 días**

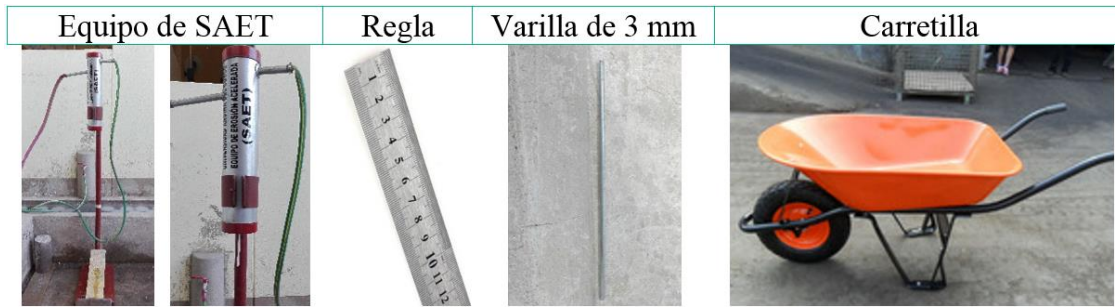
Und N°		Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b
		Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>								
<b>Día N° 30</b>								
1		10.12	9.85		1600			
		9.99	10.02		1560			
		10.02	9.98		1950			
		10.03	9.91		1940			
		10.02	9.95		1890			
		9.97	9.96		1870			
2		10.04	9.85		1860			
		9.87	10.19		1940			
		10.03	10.00		1970			
		9.84	10.21		1990			
		10.03	10.02		1930			
		10.10	9.95		2010			
3		9.97	10.02		1900			
		10.01	10.05		1960			
		10.02	10.07		1930			
		10.00	9.99		1820			
		10.16	10.02		1870			
		10.01	9.97		1900			
4		10.02	10.08		1920			
		10.10	9.95		1950			
		10.06	10.01		1880			
		10.01	10.12		1950			
		10.03	10.02		1980			
		10.04	10.06		1920			
<b>Promedio</b>								

**Tabla 98:** Recolección de Datos – Resistencia a la Compresión - Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón - 30 días

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la Lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTON FABRICADO SEGUN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO DE LA REGION DEL CUSCO.								
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Resistencia a la Compresión</b>				
Norma E- 0.80, NTP 331.202								
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 05		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 30 / 06 / 2018		
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón							Día N° 30	
Und N°	Dimensiones (cm)		Área	Carga	Fo	Desviación Estándar	F' b	
	Largo	Ancho	cm <sup>2</sup>	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	δ	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	10.05	10.01		1710				
	9.95	10.03		1550				
	10.13	10.08		1660				
	10.09	10.03		1690				
	10.00	10.06		1610				
	10.03	10.08		1820				
2	10.12	10.07		1700				
	10.12	10.03		1640				
	10.00	10.00		1620				
	10.17	10.07		1750				
	10.06	10.02		1520				
	9.99	9.95		1610				
3	10.13	10.05		1910				
	10.15	10.10		1580				
	9.96	10.00		1640				
	9.89	9.98		1720				
	10.07	10.10		1560				
	9.98	9.97		1610				
4	10.05	10.10		1720				
	10.01	9.98		1820				
	9.96	10.12		1780				
	10.00	10.15		1770				
	10.05	9.96		1780				
	10.09	10.09		1810				
<b>Promedio</b>								

### 3.5.8.6 Ensayo de erosión acelerada de Swinburne (SAET)

#### a) Equipos



*Figura 112.* Materiales Usados en el Ensayo de Erosion Acelerada Swinburne

#### b) Procedimiento

- El ensayo se basa en la Norma Española UNE 41410:2008 “Bloques de tierra comprimida para muros y tabiques”.
- Para realizar el ensayo primero se realizó el preparado de una plancha de madera donde se colocó el adobe a un grado de inclinación de 27°.



*Figura 113.* Calibración de la Máquina de Erosion Acelerada de Swinburne

- Graduamos la presión del agua para que el goteo sea constante en la máquina de erosión acelerada.
- Colocamos el adobe de manera que las gotas de agua caigan en el centro de gravedad o a la mitad exacta del adobe, se cronometra diez minutos para retirar el adobe.



Figura 114. Ensayo de Erosion Acelerada de Swinburne a los Adobes Tradicionales y Estabilizados

- Con la ayuda de una varilla y una regla metálica se midió la oquedad que produjo la exposición del adobe a la erosión.
- Se realizó la toma de datos.




Figura 115. Medida de la Oquedad Generada por el Goteo

c) Toma de datos




**Tabla 99: Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Tradicionales – 7 días**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 05 / 06 / 2018	
<b>Adobes Tradicionales</b>					<b>Día N° 07</b>	
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		22.00			
2	10		20.00			
3	10		18.00			
4	10		20.00			

**Tabla 100: Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 7 días**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 05 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>					<b>Día N° 07</b>	
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		10.00			
2	10		8.00			
3	10		9.00			
4	10		10.00			

**Tabla 101:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 7 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:		<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>				
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 05 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 07</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		7.00			
2	10		6.00			
3	10		8.00			
4	10		9.00			

**Tabla 102:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 7 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:		<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>				
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 05 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 07</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		5.00			
2	10		7.00			
3	10		6.00			
4	10		5.00			

**Tabla 103:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 7 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 05 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 07</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		5.00			
2	10		4.00			
3	10		5.00			
4	10		5.00			

**Tabla 104:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Tradicionales – 15 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 13 / 06 / 2018	
<b>Adobes Tradicionales</b>						<b>Día N° 15</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		22.00			
2	10		19.00			
3	10		20.00			
4	10		17.00			

**Tabla 105:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 15 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 13 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 15</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		9.00			
2	10		7.00			
3	10		8.00			
4	10		7.00			

**Tabla 106:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 15 días*


		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 13 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 15</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		4.00			
2	10		5.00			
3	10		6.00			
4	10		4.00			




**Tabla 107:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 15 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 13 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 15</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		3.00			
2	10		2.00			
3	10		4.00			
4	10		3.00			

**Tabla 108:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 15 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 13 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 15</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		2.00			
2	10		1.00			
3	10		1.00			
4	10		1.00			



**Tabla 109: Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Tradicionales – 30 días**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 28 / 06 / 2018	
<b>Adobes Tradicionales</b>						<b>Día N° 30</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		17.00			
2	10		11.00			
3	10		15.00			
4	10		13.00			

**Tabla 110: Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 30 días**

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 28 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 30</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10.00		4.00			
2	10.00		4.00			
3	10.00		3.00			
4	10.00		5.00			

**Tabla 111:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 10% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 30 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: <b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>						
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 28 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 10% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 30</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		2.00			
2	10		1.00			
3	10		0.00			
4	10		1.00			

**Tabla 112:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 7% Mucilago de Gigantón – 30 días*

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe: <b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>						
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 28 / 06 / 2018	
<b>Adobes estabilizados con 15% de cemento y 7% de mucilago de Gigantón</b>						<b>Día N° 30</b>
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		0.00			
2	10		0.00			
3	10		0.00			
4	10		0.00			

**Tabla 113:** *Recolección de Datos – Erosion Acelera Swinburne – Adobes Estabilizados con 15% Cemento y 9% Mucilago de Gigantón – 30 días*

UAC		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.						
Ensayo de Laboratorio a las Unidades de Adobe:				<b>Erosión Acelerada Swinburne (SAET)</b>		
Norma Española UNE 41410						
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 06	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 28 / 06 / 2018	
Adobes estabilizados con 15% de cemento y 9% de mucilago de Gigantón					Día N° 30	
Und N°	Tiempo	Oquedad Máxima	Oquedad	Nivel de Resistencia	Observaciones	
	min	mm	mm			
1	10		0.00			
2	10		0.00			
3	10		0.00			
4	10		0.00			

### 3.6 Procedimiento y análisis de datos

#### 3.6.1 Encuesta de elaboración de adobe tradicional



##### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Se realizó un procesamiento de las respuestas de los fabricantes de adobes tradicionales para tener una respuesta solida de cada pregunta.

##### b) Tabla



**Tabla 114:** *Procesamiento de la Encuesta para Determinar las Características en la Elaboración de Adobes Tradicionales*

 <p><b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>          ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i></p> 	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.	
<b>Encuesta de Campo: Características en la elaboración de Adobes Tradicionales</b>	
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil	Encuesta N°: 01
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera	Fecha: 28 / 04 / 2018
<b>Procesamiento de la encuesta realizada a los fabricantes de adobes tradicionales</b>	
1.- ¿Cuál es la procedencia de la tierra que usa para la fabricación de los adobes tradicionales?	De la pregunta 1 se puede decir que la procedencia de tierra que usan para la fabricación de adobes tradicionales tres fabricantes usan tierra procedente de los desmontes y dos fabricantes de canteras.
2.- ¿Qué criterio de selección de la tierra realiza para la fabricación de los adobes tradicionales?	De la pregunta 2 ninguno de los fabricantes usa criterios de selección de la tierra para la fabricación de adobes tradicionales.
3.- ¿Cuál es la procedencia de la paja y cuál es la medida que tiene para su uso en el adobe tradicional?	De la pregunta 3 la procedencia de la paja en su mayoría es de la zona de Piñipampa y la medida varía entre los 10 cm y 15 cm.
4.- ¿Cuánta es la cantidad de agua que usa para la elaboración de adobes tradicionales y cuál es su procedencia?	De la pregunta 4 la cantidad de agua que usan para la elaboración de adobes es hasta que formen un barro hidratado y su uso es potable.
5.- ¿Una vez reunidos los materiales, cuál es el procedimiento de fabricación de los adobes tradicionales?	De la pregunta 4 en su totalidad los fabricantes agregan agua y paja a la tierra para mezclarlo y hacerlo dormir para después moldear los adobes.
6.- ¿Cuánto tiempo se hace dormir el barro para la fabricación de los adobes tradicionales?	De la pregunta 5 el tiempo que hacen dormir el barro para la fabricación de los adobes tradicionales en su mayoría es toda la noche o de un día para otro.
7.- ¿A los cuantos días de tendido, ruma los adobes tradicionales?	De la pregunta 6 los adobes tradicionales son rumados entre los 5 días a 7 días.
8.- ¿Cuánto es el tiempo de secado de los adobes tradicionales que consideran hasta su disposición final o venta?	De la pregunta 7 la venta de los adobes desde su fabricación se puede dar a partir de la semana a 2 semanas o 15 días.
9.- ¿Realiza algún control de calidad de los adobes tradicionales antes de su venta?	De la pregunta 9 los fabricantes de adobes tradicionales no realizan ningún control de calidad para su venta.
10.- ¿Cuál es el precio de los adobes tradicionales?	De la pregunta 10 el precio de los adobes tradicionales esta aproximadamente 0.50 céntimos la unidad y 500 soles el millar.

**a) Análisis de la prueba**

De la Tabla 114 *Procesamiento de la Encuesta para Determinar las Características en la Elaboración de Adobes Tradicionales*, se concluyó que ninguna de las fábricas elabora los adobes tradicionales de acuerdo a los parámetros que establece la Norma E-0.80.



### 3.6.2 Ensayo de viscosidad al mucilago de Gigantón

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Se tuvo listo la preparación del Mucilago de Gigantón, canica, balanza, recipiente, vernier y cronometro.

Este ensayo se realizó a cinco muestras empleando el mismo procedimiento cada día.

- Se tomó el valor del diámetro de la canica con ayuda de un vernier.
- Se tomó el valor del peso de la canica.
- Con el dato del diámetro de la canica se halló su volumen, mediante la fórmula:

$$Vol\ c = \frac{4}{3} * \pi * r^3$$

*Donde:*

*Vol c : Volumen de la canica (cm<sup>3</sup>).*

*$\pi$  : 3.14.*

*r : Radio de la canica (cm).*

Entonces remplazamos en la ecuación:

$$Vol\ c = \frac{4}{3} * 3.14 * (0.84)^3 = 2.46\ cm^3$$

- Con el valor del volumen de la canica se halló la densidad de la canica con la siguiente formula:

$$D\ c = \frac{M\ c}{Vol\ c}$$

*Donde:*

*D c : Densidad de la canica (g/cm<sup>3</sup>).*

*M c : Masa de la canica (g).*

*Vol c : Volumen de la canica (cm<sup>3</sup>).*

Entonces se reemplazó los valores en la ecuación:

$$Dc = \frac{5\ g}{2.46\ cm^3} = 2.03\ g/cm^3$$



- Utilizando la balanza se pesó el Mucilago de Gigantón para tener la masa.
- Obtenida la masa, con la siguiente formula se halló la densidad del Mucilago de Gigantón:

$$D_{mg} = \frac{M_{mg}}{Vol_{mg}}$$

*Donde:*

$D_{mg}$  : Densidad del mucilago de gigantón (g/cm<sup>3</sup>).

$M_{mg}$  : Masa del mucilago de gigantón (g).

$Vol_{mg}$  : Volumen del mucilago de gigantón (cm<sup>3</sup>).

Reemplazando en la formula se halló la densidad del Mucilago de Gigantón para las 5 muestras durante los 15 días de macerado.

- Con los materiales e insumos listos se procedió a calcular la velocidad que demora la canica desde la superficie en contacto con el Mucilago de Gigantón hasta el fondo del envase que lo contiene.
- Para ello se registró los tiempos con ayuda de un cronometro y la velocidad se calculó con la siguiente formula:

$$Vel = \frac{d}{t}$$

*Donde:*

$Vel$  : Velocidad de la canina (cm/seg).

$d$  : Distancia o altura del envase (cm).

$t$  : Tiempo promedio que demora en tocar el fondo (seg).

Se repitió para todas las muestras cada día.

- Obtenido todos los resultados de la canica y del Mucilago de Gigantón, se procedió el cálculo de la viscosidad del Mucilago de Gigantón, se reemplazó los valores en la siguiente formula de Viscosidad:

$$Viscosidad = \left( \frac{2 * (D_c - D_{mg}) * (g) * (r^2)}{9 * Vel_c} \right)$$

*Donde:*

$D_c$  : Densidad de la canica (g/cm<sup>3</sup>).

$D_{mg}$  : Densidad de la mucilago de gigantón (g/cm<sup>3</sup>).

$g$  : Gravedad (cm/seg<sup>2</sup>).



$r$  : Radio de la canica (cm).

$Vel$  : Velocidad de la canina (cm/seg).

- Todo este procedimiento se realizó diariamente durante 15 días a todas las muestras, para determinar a los cuantos días se obtuvo el mejor resultado de viscosidad y el Mucilago de Gigantón pueda ser utilizado para la estabilización de adobes.

**b) Tabla**



Tabla 115: Cálculo – Ensayo de Viscosidad – Muestra 01

Descripción		Und	Valor	
Peso de la Canica		g	5.00	
Radio de la Canica		cm	0.84	
Valor de Pi		$\pi$	3.14	
Volumen de la Canica		cm <sup>3</sup>	2.46	
Densidad de la Canica		g/cm <sup>3</sup>	2.03	
Altura del envase		cm	21.40	
Peso del envase		g	50.00	
Volumen del envase		cm <sup>3</sup>	1150.00	
Gravedad		cm/s <sup>2</sup>	981.00	

Descripción	Días	Tiempo	Velocidad	Mucilago			Dca - Dmg	Viscosidad
				Peso + Envase	Peso	Densidad		
				g	g	g/cm <sup>3</sup>		
MUESTRA N° 01	1	0.41	52.20	1168.00	1118.00	0.97	1.06	3.10
	2	0.46	46.43	1190.00	1140.00	0.99	1.04	3.43
	3	0.52	41.31	1176.00	1126.00	0.98	1.05	3.90
	4	0.54	39.75	1183.00	1133.00	0.99	1.05	4.03
	5	0.57	37.64	1185.00	1135.00	0.99	1.05	4.25
	6	0.61	35.02	1185.00	1135.00	0.99	1.05	4.56
	7	0.63	33.97	1172.00	1122.00	0.98	1.06	4.76
	8	0.59	36.58	1179.00	1129.00	0.98	1.05	4.39
	9	0.54	39.63	1123.00	1073.00	0.93	1.10	4.24
	10	0.53	40.38	1177.00	1127.00	0.98	1.05	3.98
	11	0.48	44.58	1168.00	1118.00	0.97	1.06	3.63
	12	0.42	50.95	1137.00	1087.00	0.95	1.09	3.26
	13	0.39	54.87	1173.00	1123.00	0.98	1.06	2.94
	14	0.37	57.84	1174.00	1124.00	0.98	1.05	2.79
	15	0.37	57.84	1188.00	1138.00	0.99	1.04	2.76



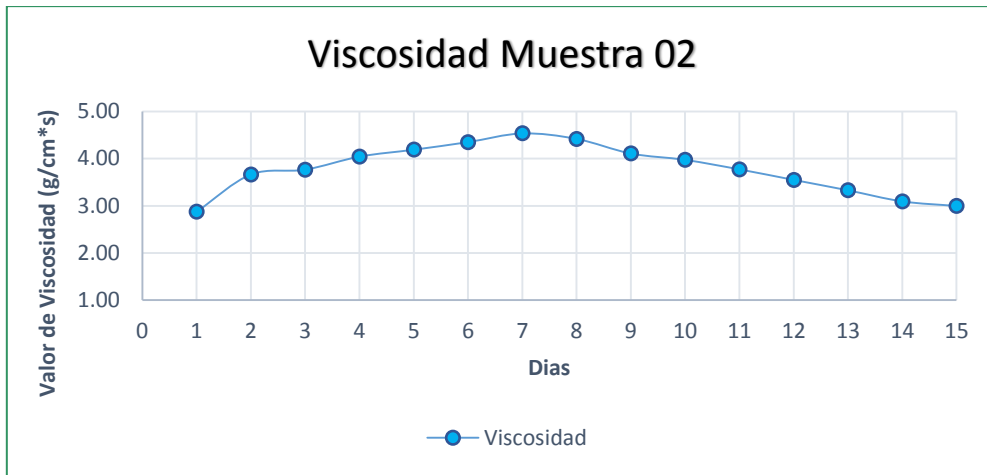
*Figura 116.* Grafica del Ensayo de Viscosidad – Muestra 01

Tabla 116: Cálculo – Ensayo de Viscosidad – Muestra 02

Descripción		Und	Valor					
Peso de la Canica		g	5.00					
Radio de la Canica		cm	0.84					
Valor de Pi		$\pi$	3.14					
Volumen de la Canica		cm <sup>3</sup>	2.46					
Densidad de la Canica		g/cm <sup>3</sup>	2.03					
Altura del envase		cm	21.40					
Peso del envase		g	50.00					
Volumen del envase		cm <sup>3</sup>	1150.00					
Gravedad		cm/s <sup>2</sup>	981.00					

Descripción	Días	Tiempo	Velocidad	Mucilago			Dca - Dmg	Viscosidad
				Peso + Envase	Peso	Densidad		
				g	g	g/cm <sup>3</sup>		
MUESTRA N° 02	1	0.38	56.32	1170.00	1120.00	0.97	1.06	2.87
	2	0.49	43.43	1190.00	1140.00	0.99	1.04	3.66
	3	0.51	42.38	1186.00	1136.00	0.99	1.04	3.77
	4	0.54	39.58	1183.00	1133.00	0.99	1.05	4.04
	5	0.55	38.64	1169.00	1119.00	0.97	1.06	4.19
	6	0.56	38.21	1136.00	1086.00	0.94	1.09	4.35
	7	0.60	35.43	1178.00	1128.00	0.98	1.05	4.54
	8	0.59	36.27	1181.00	1131.00	0.98	1.05	4.42
	9	0.55	39.27	1173.00	1123.00	0.98	1.06	4.11
	10	0.53	40.70	1170.00	1120.00	0.97	1.06	3.98
	11	0.50	42.80	1172.00	1122.00	0.98	1.06	3.77
	12	0.45	47.56	1117.00	1067.00	0.93	1.10	3.55
	13	0.44	48.24	1179.00	1129.00	0.98	1.05	3.33
	14	0.41	52.20	1172.00	1122.00	0.98	1.06	3.09
	15	0.40	53.50	1181.00	1131.00	0.98	1.05	3.00



*Figura 117.* Grafica del Ensayo de Viscosidad – Muestra 02

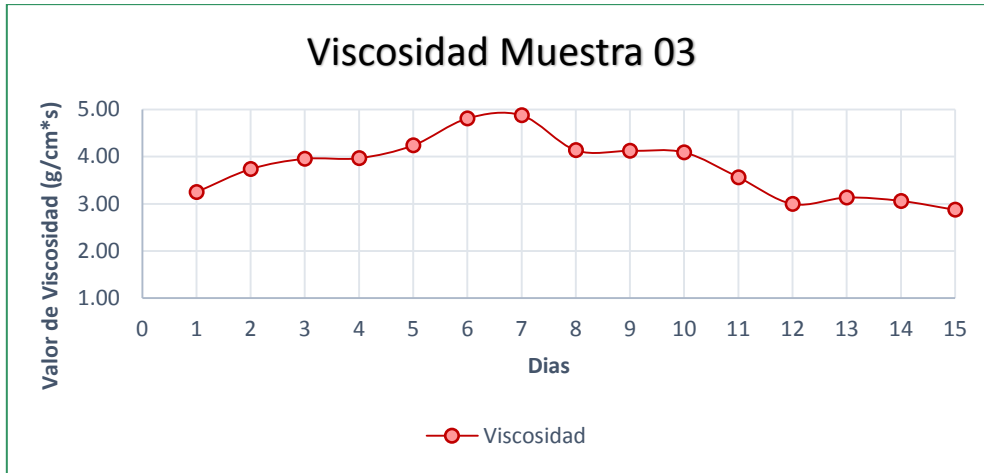


Tabla 117: Cálculo – Ensayo de Viscosidad – Muestra 03

Descripción		Und	Valor					
Peso de la Canica		g	5.00					
Radio de la Canica		cm	0.84					
Valor de Pi		$\pi$	3.14					
Volumen de la Canica		cm <sup>3</sup>	2.46					
Densidad de la Canica		g/cm <sup>3</sup>	2.03					
Altura del envase		cm	21.40					
Peso del envase		g	50.00					
Volumen del envase		cm <sup>3</sup>	1150.00					
Gravedad		cm/s <sup>2</sup>	981.00					

Descripción	Días	Tiempo	Velocidad	Mucilago			Dca - Dmg	Viscosidad
				Peso + Envase	Peso	Densidad		
				g	g	g/cm <sup>3</sup>		
MUESTRA N° 03	1	0.43	49.77	1171.00	1121.00	0.97	1.06	3.25
	2	0.50	42.64	1188.00	1138.00	0.99	1.04	3.74
	3	0.53	40.33	1187.00	1137.00	0.99	1.04	3.96
	4	0.53	40.70	1172.00	1122.00	0.98	1.06	3.97
	5	0.57	37.88	1179.00	1129.00	0.98	1.05	4.24
	6	0.64	33.54	1173.00	1123.00	0.98	1.06	4.81
	7	0.65	32.92	1179.00	1129.00	0.98	1.05	4.88
	8	0.53	40.66	1122.00	1072.00	0.93	1.10	4.14
	9	0.55	38.85	1182.00	1132.00	0.98	1.05	4.12
	10	0.54	39.52	1171.00	1121.00	0.97	1.06	4.09
	11	0.47	45.15	1177.00	1127.00	0.98	1.05	3.56
	12	0.40	53.50	1181.00	1131.00	0.98	1.05	3.00
	13	0.41	52.20	1157.00	1107.00	0.96	1.07	3.13
	14	0.41	52.20	1185.00	1135.00	0.99	1.05	3.06
	15	0.38	56.32	1170.00	1120.00	0.97	1.06	2.87



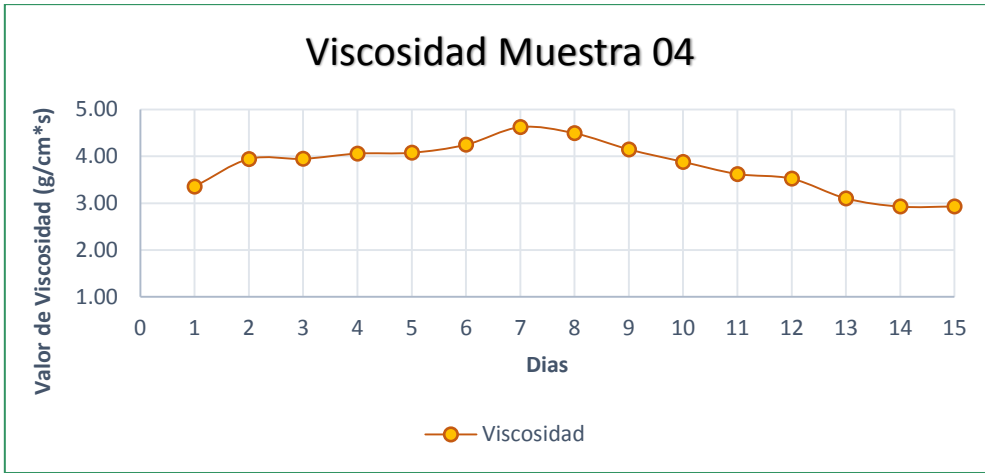
*Figura 118.* Grafica del Ensayo de Viscosidad – Muestra 03

Tabla 118: Cálculo – Ensayo de Viscosidad – Muestra 04

Descripción		Und	Valor	
Peso de la Canica		g	5.00	
Radio de la Canica		cm	0.84	
Valor de Pi		$\pi$	3.14	
Volumen de la Canica		cm <sup>3</sup>	2.46	
Densidad de la Canica		g/cm <sup>3</sup>	2.03	
Altura del envase		cm	21.40	
Peso del envase		g	50.00	
Volumen del envase		cm <sup>3</sup>	1150.00	
Gravedad		cm/s <sup>2</sup>	981.00	

Descripción	Días	Tiempo	Velocidad	Mucilago			Dca - Dmg	Viscosidad
				Peso + Envase	Peso	Densidad		
				g	g	g/cm <sup>3</sup>		
MUESTRA N° 04	1	0.44	48.24	1170.00	1120.00	0.97	1.06	3.35
	2	0.53	40.66	1181.00	1131.00	0.98	1.05	3.94
	3	0.53	40.62	1181.00	1131.00	0.98	1.05	3.95
	4	0.54	39.56	1179.00	1129.00	0.98	1.05	4.06
	5	0.54	39.52	1175.00	1125.00	0.98	1.05	4.08
	6	0.56	38.04	1171.00	1121.00	0.97	1.06	4.25
	7	0.61	34.84	1175.00	1125.00	0.98	1.05	4.63
	8	0.57	37.54	1118.00	1068.00	0.93	1.10	4.49
	9	0.55	38.77	1177.00	1127.00	0.98	1.05	4.15
	10	0.52	41.15	1185.00	1135.00	0.99	1.05	3.88
	11	0.48	44.58	1172.00	1122.00	0.98	1.06	3.62
	12	0.45	47.56	1127.00	1077.00	0.94	1.10	3.52
	13	0.41	52.20	1169.00	1119.00	0.97	1.06	3.10
	14	0.39	54.87	1179.00	1129.00	0.98	1.05	2.93
	15	0.39	54.87	1178.00	1128.00	0.98	1.05	2.93



**Figura 119.** Grafica del Ensayo de Viscosidad – Muestra 04

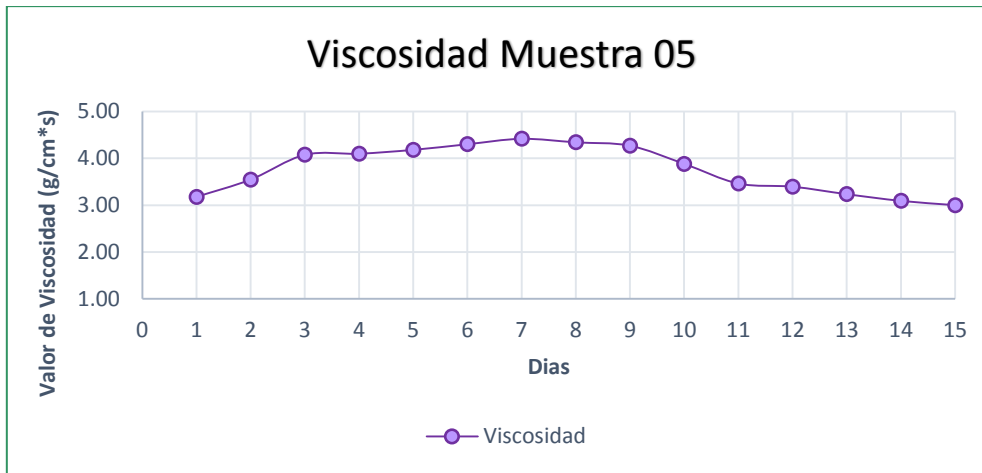


Tabla 119: Cálculo – Ensayo de Viscosidad – Muestra 05

Descripción		Und	Valor					
Peso de la Canica		g	5.00					
Radio de la Canica		cm	0.84					
Valor de Pi		$\pi$	3.14					
Volumen de la Canica		cm <sup>3</sup>	2.46					
Densidad de la Canica		g/cm <sup>3</sup>	2.03					
Altura del envase		cm	21.40					
Peso del envase		g	50.00					
Volumen del envase		cm <sup>3</sup>	1150.00					
Gravedad		cm/s <sup>2</sup>	981.00					

Descripción	Días	Tiempo	Velocidad	Mucilago			Dca - Dmg	Viscosidad
				Peso + Envase	Peso	Densidad		
				g	g	g/cm <sup>3</sup>		
MUESTRA N° 05	1	0.42	50.95	1169.00	1119.00	0.97	1.06	3.18
	2	0.47	45.53	1172.00	1122.00	0.98	1.06	3.55
	3	0.54	39.34	1181.00	1131.00	0.98	1.05	4.08
	4	0.55	39.27	1176.00	1126.00	0.98	1.05	4.10
	5	0.55	38.66	1171.00	1121.00	0.97	1.06	4.18
	6	0.57	37.54	1172.00	1122.00	0.98	1.06	4.30
	7	0.59	36.17	1185.00	1135.00	0.99	1.05	4.42
	8	0.55	38.91	1116.00	1066.00	0.93	1.11	4.34
	9	0.57	37.64	1178.00	1128.00	0.98	1.05	4.27
	10	0.52	41.15	1185.00	1135.00	0.99	1.05	3.88
	11	0.44	48.64	1120.00	1070.00	0.93	1.10	3.46
	12	0.45	47.35	1178.00	1128.00	0.98	1.05	3.39
	13	0.43	49.77	1176.00	1126.00	0.98	1.05	3.23
	14	0.41	52.20	1173.00	1123.00	0.98	1.06	3.09
	15	0.38	56.32	1116.00	1066.00	0.93	1.11	3.00



*Figura 120.* Grafica del Ensayo de Viscosidad – Muestra 05

### c) Análisis de la prueba

Según los ensayos realizados al Mucilago de Gigantón se determinó que:

- Se debe ensayar Gigantón que no haya llegado a la madurez completa.
- Según los cálculos realizados durante un periodo de 15 días a 5 muestras diferentes se determinó que el mejor valor de viscosidad del Mucilago de Gigantón es a los 7 días de reposo.

### 3.6.3 Pruebas de campo al suelo

#### 3.6.3.1 Prueba del olor

##### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba del olor fue sencilla y fácil de realizar, oliendo todas las muestras estas no presentaban ningún olor rancio, lo que significó que son inorgánicas.

##### b) Tabla

**Tabla 120:** *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba del Olor*

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
UAC		"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.					
Prueba de Campo de selección de Suelo:			Prueba del Olor		
Lugar: Petro Perú – San Jerónimo			Prueba N°: 01		
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera			Fecha: 10 / 05 / 2018		
	Presencia de olor rancio u olor a moho		Resultados		
	SI	NO			
Muestra N° 01		X	Suelo apto		
Muestra N° 02		X	Suelo apto		
Muestra N° 03		X	Suelo apto		
Muestra N° 04		X	Suelo apto		
Muestra N° 05		X	Suelo apto		
Muestra N° 06		X	Suelo apto		

##### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 120 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba del Olor*, se determinó que en la prueba, todos los suelos son aptos para la elaboración de adobes.

### 3.6.3.2 Prueba de la mordedura

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba de la mordedura fue sencilla y fácil de realizar, aquí se identificó que dos de las muestras no son suelos aptos para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

Tabla 121: Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de la Mordedura

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL "Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
Prueba de Campo de selección de Suelo: <b>Prueba de la Mordedura</b>				
Lugar: Petro Perú – San Jerónimo	Prueba N°: 02			
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera	Fecha: 10 / 05 / 2018			
	Suelo Arenoso	Suelo Limoso	Suelo Arcilloso	Resultado
	Si rechina mucho y sensación desagradable.	Si rechina ligeramente y la textura no es tan desagradable.	Si no rechina.	
Muestra N° 01	X			Suelo apto
Muestra N° 02	X			Suelo apto
Muestra N° 03	X			Suelo apto
Muestra N° 04		X		Suelo no apto
Muestra N° 05	X			Suelo apto
Muestra N° 06			X	Suelo no apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 121 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de la Mordedura*, se determinó que en la prueba, los suelos 01, 02, 03 y 05 son aptos para la elaboración de adobes.



### 3.6.3.3 Prueba del color

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba del color fue sencilla y fácil de realizar, aquí se identificó que tres de las muestras no son suelos aptos para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

**Tabla 122: Cálculo – Prueba de Campo – Prueba del Color**

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
Prueba de Campo de selección de Suelo: <b>Prueba del Color</b>				
Lugar: Petro Perú – San Jerónimo	Prueba N°: 03			
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera	Fecha: 10 / 05 / 2018			
	Suelo Inorgánico	Suelo Orgánico	Suelo poco Cohesivo	Resultado
	Los colores claros y brillantes.	Los colores oscuros (negros, marrones –verdes).	Los colores grises de suelos limosos con carbonato de calcio.	
Muestra N° 01	X			Suelo apto
Muestra N° 02		X		Suelo no apto
Muestra N° 03			X	Suelo no apto
Muestra N° 04	X			Suelo apto
Muestra N° 05		X		Suelo no apto
Muestra N° 06	X			Suelo apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 122 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba del Color*, se determinó que en la prueba, los suelos 01, 04 y 06 son aptos para la elaboración de adobes.

### 3.6.3.4 Prueba del tacto

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba del tacto fue sencilla y fácil de realizar, aquí se identificó que tres de las muestras no son suelos aptos para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

Tabla 123: Cálculo – Prueba de Campo – Prueba del Tacto

		Tamaño		Rugosidad		Resultado
		Mayores	Menores	Mayores	Menores	
Muestra N° 01	X			X		Suelo apto
Muestra N° 02	X			X		Suelo apto
Muestra N° 03	X				X	Suelo no apto
Muestra N° 04			X		X	Suelo no apto
Muestra N° 05	X			X		Suelo apto
Muestra N° 06			X		X	Suelo no apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 123 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba del Tacto*, se determinó que en la prueba, los suelos 01, 02 y 05 son aptos para la elaboración de adobes.

### 3.6.3.5 Prueba del brillo

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba del brillo fue sencilla y fácil de realizar, aquí se identificó que dos de las muestras no son suelos aptos para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

**Tabla 124: Cálculo – Prueba de Campo – Prueba del Brillo**

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
Prueba de Campo de selección de Suelo: <b>Prueba del Brillo</b>				
Lugar: Petro Perú – San Jerónimo	Prueba N°: 05			
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera	Fecha: 10 / 05 / 2018			
	Presencia de Arcillas	Limos y poca Arcilla	Predominio de Arenas	Resultado
	Superficie brillante.	Brillo intermedio o mate	Un poco brillante u opaco	
Muestra N° 01			X	Suelo apto
Muestra N° 02			X	Suelo apto
Muestra N° 03			X	Suelo apto
Muestra N° 04		X		Suelo no apto
Muestra N° 05			X	Suelo apto
Muestra N° 06	X			Suelo no apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 124 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba del Brillo*, se determinó que en la prueba, los suelos 01, 02, 03 y 05 son aptos para la elaboración de adobes.

### 3.6.3.6 Prueba de la sedimentación

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba del brillo fue sencilla y fácil de realizar, aquí se identificó que dos de las muestras no son suelos aptos para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

**Tabla 125:** *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de Sedimentación*

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
UAC		"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"			
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.					
Prueba de Campo de selección de Suelo:			Prueba de Sedimentación		
Lugar: Petro Perú – San Jerónimo				Prueba N°: 06	
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 10 / 05 / 2018	
	Arenas	Limos	Arcillas	Material Orgánico	Resultado
	55% - 70%	15% - 25%	10% - 20%	0%	
Muestra N° 01	62	21	17	0	Suelo apto
Muestra N° 02	81	5	14	0	Suelo no apto
Muestra N° 03	66	15	19	0	Suelo apto
Muestra N° 04	0	94	6	0	Suelo no apto
Muestra N° 05	61	18	21	0	Suelo apto
Muestra N° 06	50	25	25	0	Suelo no apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 125 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de Sedimentación*, se determinó que en la prueba, los suelos 01, 03 y 05 son aptos para la elaboración de adobes.



### 3.6.3.7 Prueba de la cintilla

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba de la cintilla fue sencilla y fácil de realizar, aquí se identificó que tres de las muestras no son suelos apto para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

**Tabla 126:** *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de la Cintilla*

Suelo Arcilloso		Suelo Aceptable	Suelo Arenoso	Resultado
$\geq a$ 15 cm		15 cm y 20 cm	$\leq a$ 5 cm	
Muestra N° 01		X		Suelo apto
Muestra N° 02			X	Suelo no apto
Muestra N° 03		X		Suelo apto
Muestra N° 04	X			Suelo no apto
Muestra N° 05		X		Suelo apto
Muestra N° 06	X			Suelo no apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 126 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de la Cintilla*, se determinó que en la prueba, los suelos 01, 03 y 05 son aptos para la elaboración de adobes.



### 3.6.3.8 Prueba de la caída de la bola

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba de la caída de la bola fue sencilla y fácil de realizar, aquí si se identificó que cinco de las muestras no son suelos aptos para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

**Tabla 127:** *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de la Caída de la Bola*

 <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 				
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
Prueba de Campo de selección de Suelo: <b>Prueba de la caída de la bola</b>				
Lugar: Petro Perú – San Jerónimo			Prueba N°: 08	
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera			Fecha: 10 / 05 / 2018	
	Falta de agua	Demasiada agua	Cantidad optima de agua	Resultado
	Si la bola se desmorona en trozos pequeños	Si la bola no se desmorona	Si la bola se desmorona en trozos grandes	
Muestra N° 01	X			Suelo no apto
Muestra N° 02	X			Suelo no apto
Muestra N° 03	X			Suelo no apto
Muestra N° 04		X		Suelo apto
Muestra N° 05	X			Suelo no apto
Muestra N° 06			X	Suelo no apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 127 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de la Caída de la Bola*, se determinó que en la prueba, el suelo 04 es apto para la elaboración de adobes.



### 3.6.3.9 Prueba de la resistencia seca de la bola

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba de la resistencia seca de la bola fue sencilla y fácil de realizar, aquí se identificó que una de las muestras no es suelo apto para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

**Tabla 128:** *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de la Resistencia Seca de la Bola*

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i> 			
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.			
Prueba de Campo de selección de Suelo:		<b>Prueba de la resistencia seca de la bola</b>	
Lugar: Petro Perú – San Jerónimo		Prueba N°: 09	
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera		Fecha: 10 / 05 / 2018	
	Tiene Arcilla	No tiene Arcilla	Resultados
	La bola no se rompe (apto)	La bola se rompe (no apto)	
Muestra N° 01		X	Suelo apto
Muestra N° 02	X		Suelo apto
Muestra N° 03	X		Suelo apto
Muestra N° 04		X	Suelo no apto
Muestra N° 05	X		Suelo apto
Muestra N° 06	X		Suelo apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 128 *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de la Resistencia Seca de la Bola*, se determinó que en la prueba, los suelos 01, 02, 03, 05 y 06 son aptos para la elaboración de adobes.

### 3.6.3.10 Prueba de lavado de mano

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

La prueba de lavado de manos fue sencilla y fácil de realizar, aquí se identificó que dos de las muestras no son suelos aptos para la elaboración de adobes.

#### b) Tabla

**Tabla 129:** *Cálculo – Prueba de Campo – Prueba de Lavado de Manos*

Suelo Arcilloso		Suelo Arenoso	Suelo Limoso	Resultado
Al lavarse las manos se notan jabonosas y se dificulta para ser lavadas.		No cuesta absolutamente nada lavarse	Caso intermedio entre los dos anteriores	
Muestra N° 01		X		Suelo apto
Muestra N° 02		X		Suelo apto
Muestra N° 03		X		Suelo apto
Muestra N° 04			X	Suelo no apto
Muestra N° 05		X		Suelo apto
Muestra N° 06	X			Suelo no apto

#### c) Análisis de la prueba

De la Tabla 129 *Cálculo – Prueba de campo – Prueba de lavado de Manos*, se determinó que en la prueba, los suelos 01, 02, 03 y 05 son aptos para la elaboración de adobes.

Del análisis realizado a las diez pruebas de campo al suelo, presentamos el siguiente cuadro resumen:

**Tabla 130: Resumen del Cálculo – Pruebas de Campo**

Pruebas de Campo de selección de Suelo						
Descripción	Suelo 01	Suelo 02	Suelo 03	Suelo 04	Suelo 05	Suelo 06
Prueba del olor	si	si	si	si	si	si
Prueba de la mordedura	si	si	si	no	si	no
Prueba del color	si	no	no	si	no	Si
Prueba del tacto	si	si	no	no	si	no
Prueba del brillo	si	si	si	no	si	no
Prueba de la sedimentación	si	no	si	no	si	no
Prueba de la cintilla	si	no	si	no	si	no
Prueba de la caída de la bola	no	no	no	si	no	no
Prueba de la resistencia seca de la bola	no	si	si	no	si	si
Prueba de lavado de manos	si	si	si	no	si	no
	Apto	No Apto	Apto	No Apto	Apto	No Apto

Se determinó que los suelos aptos para la elaboración de adobes son los suelos 01, 03 y 05, a los que se realizaron los ensayos de laboratorio, donde se determinó cuál es el suelo con el que se trabajó para la elaboración de lo adobes en la investigación.

### 3.6.4 Ensayo de laboratorio al suelo

#### 3.6.4.1 Contenido de humedad

##### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

El contenido de humedad del suelo se determinó mediante la siguiente fórmula para cada muestra de suelo.

$$H = \frac{W_o - W}{W} * 100$$

Donde:

$H$  : Humedad del suelo (%).



$W_o$  : Peso húmedo del suelo (gr).

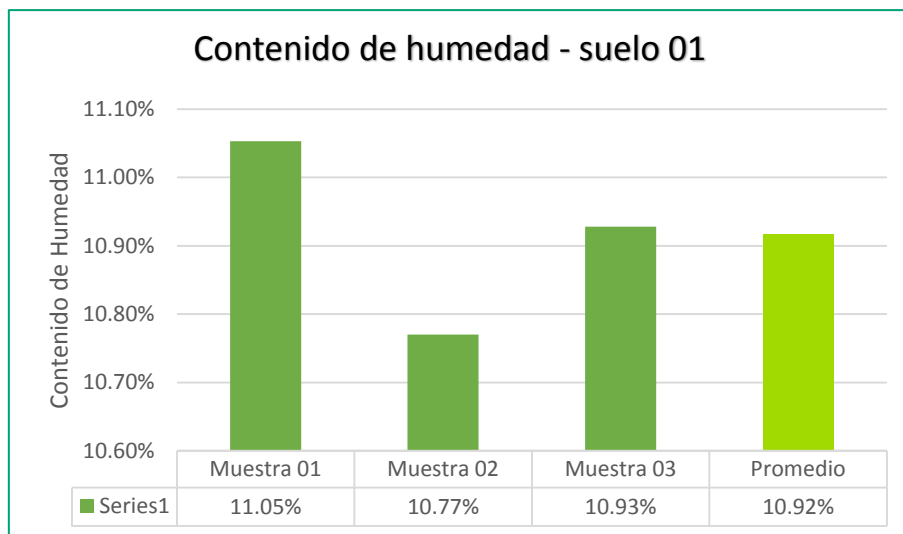
$W$  : Peso seco del Suelo (gr).

##### b) Tabla



**Tabla 131:** Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Contenido de Humedad – Suelo 01

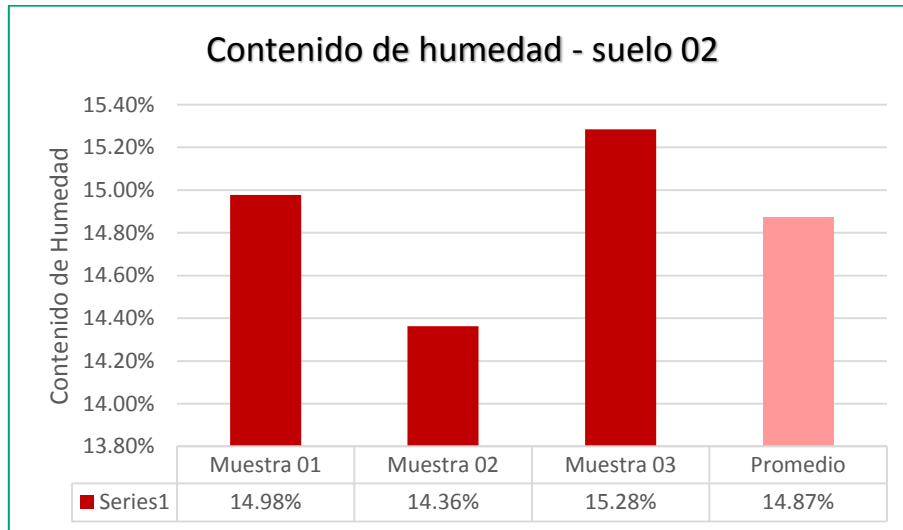
		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>			
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.					
Ensayo de Laboratorio al Suelo:		<b>Contenido de Humedad</b>			
MTC E 108 – 2016; Norma ASTM D – 2216, NTP 339.127					
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil					Ensayo N°: 01
Responsables: Katherine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera					Fecha: 16 / 05 / 2018
SUELO 01					
Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	
Peso de recipiente	g	35.90	37.20	36.50	
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	226.80	235.70	197.90	
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	207.80	216.40	182.00	
Peso del agua	g	19.00	19.30	15.90	
Peso de la Muestra Húmeda	g	190.90	198.50	161.40	
Peso de la Muestra Seca	g	171.90	179.20	145.50	
Contenido de Humedad	%	11.05%	10.77%	10.93%	



**Figura 121.** Diagrama de Barras - Contenido de Humedad - Suelo 01

**Tabla 132:** Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Contenido de Humedad – Suelo 02

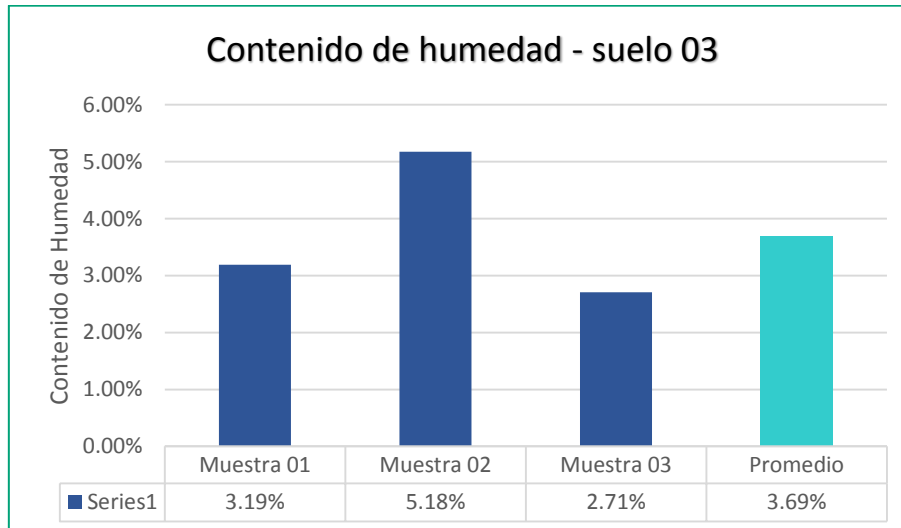
		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>		
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
Ensayo de Laboratorio al Suelo:		<b>Contenido de Humedad</b>		
MTC E 108 – 2016; Norma ASTM D – 2216, NTP 339.127				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 01
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 16 / 05 / 2018
SUELO 02				
Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de recipiente	g	38.30	36.30	47.10
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	166.50	184.40	205.50
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	149.80	165.80	184.50
Peso del agua	g	16.70	18.60	21.00
Peso de la Muestra Húmeda	g	128.20	148.10	158.40
Peso de la Muestra Seca	g	111.50	129.50	137.40
Contenido de Humedad	%	14.98%	14.36%	15.28%



**Figura 122.** Diagrama de Barras - Contenido de Humedad - Suelo 02

**Tabla 133:** Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Contenido de Humedad – Suelo 03

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>			
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.					
Ensayo de Laboratorio al Suelo:			<b>Contenido de Humedad</b>		
MTC E 108 – 2016; Norma ASTM D – 2216, NTP 339.127					
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 01	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 16 / 05 / 2018	
<b>SUELO 03</b>					
<b>Descripción</b>		<b>Muestra 01</b>	<b>Muestra 02</b>	<b>Muestra 03</b>	
Peso de recipiente	g	47.20	46.80	39.80	
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	124.80	103.70	96.70	
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	122.40	100.90	95.20	
Peso del agua	g	2.40	2.80	1.50	
Peso de la Muestra Húmeda	g	77.60	56.90	56.90	
Peso de la Muestra Seca	g	75.20	54.10	55.40	
Contenido de Humedad	%	3.19%	5.18%	2.71%	



**Figura 123.** Diagrama de Barras - Contenido de Humedad - Suelo 03

**c) Análisis de la prueba**

Con los resultados se halló el contenido de humedad promedio de los suelos los cuales son:

- Muestra del suelo 01: 10.92 %
- Muestra del suelo 02: 14.87 %

- Muestra del suelo 03: 3.69 %

De los resultados, los suelos 01 y 03, son suelos cuyo contenido de humedad fue muy bajo, esto hace que para su uso en la elaboración de adobes de deba añadir más cantidad de agua y mucilago de gigantón por la absorción que este tendría.

El suelo 02, tenía mayor contenido de humedad y fue el suelo apropiado para la elaboración de adobes.

**Tabla 134:** Resumen – Ensayo de Laboratorio – Contenido de Humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD				
Descripción		Suelo 01	Suelo 02	Suelo 03
Peso de recipiente	g	36.53	40.57	44.60
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	220.13	185.47	108.40
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	202.07	166.70	106.17
Peso del agua	g	18.07	18.77	2.23
Peso de la Muestra Húmeda	g	183.60	144.90	63.80
Peso de la Muestra Seca	g	165.53	126.13	61.57
Contenido de Humedad	%	10.92%	14.87%	3.69%

### 3.6.4.2 Límites de consistencia de Atterberg

#### 3.6.4.2.1 Limite líquido

##### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

Realizado el procedimiento para obtener los pesos del suelo y habiendo realizado el pesado de los recipientes y el pesado de los recipientes con contenido de suelo, se realizó el siguiente procesamiento:

- Para calcular el peso de la muestra húmeda se realizó la diferencia del peso del recipiente más muestra húmeda menos el peso del recipiente para obtener el peso de la muestra húmeda.

$$W_o = ((W_r + W_o) - W_r)$$

Donde:

$W_o$  : Peso de la muestra húmeda del suelo (gr).

$W_r$  : Peso del recipiente (gr).

- Al retirar la muestra seca del horno se realizó la diferencia del peso del recipiente más muestra seca menos el peso del recipiente para obtener el peso de la muestra seca.

$$W = ((W_r + W) - W_r)$$

Donde:

$W$  : Peso de la muestra seca del suelo (gr).

$W_r$  : Peso del recipiente (gr).

- Se calculó el porcentaje del contenido de humedad dividiendo el peso del agua entre peso de la muestra seca multiplicado por el 100%.

$$H = \frac{W_o - W}{W} * 100\%$$

Donde:



*W* : Peso de la muestra seca del suelo (gr).

*W<sub>o</sub>* : Peso de la muestra húmeda del suelo (gr).

- Se obtuvieron los valores entonces se pudo representarlo en un gráfico semilogarítmico cuya relación es el contenido de humedad como las ordenadas y el número de golpes como abscisa.
- Finalmente se graficó una línea de tendencia linear esto para trazar en los 25 golpes una recta vertical para determinar cuánto era el límite líquido de cada muestra.

b) Tabla

Tabla 135: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Límite Líquido – Suelo 01

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>					
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.							
Ensayo de Laboratorio al Suelo:		<b>Límites de Atterberg – Límite Líquido</b>					
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 89, NTP 399.129							
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil						Ensayo N°: 02	
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera						Fecha: 17 / 05 / 2018	
SUELO 01							
Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04		
Peso de recipiente	g	37.08	36.27	36.69	30.26		
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	54.16	49.88	50.92	49.54		
Peso de la Muestra Húmeda	g	17.08	13.61	14.23	19.28		
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	51.09	47.46	48.39	46.05		
Peso de la Muestra Seca	g	14.01	11.19	11.7	15.79		
Peso del agua	g	3.07	2.42	2.53	3.49		
Contenido de Humedad		21.91%	21.63%	21.62%	22.10%		
Numero de Golpes		17	34	23	28		



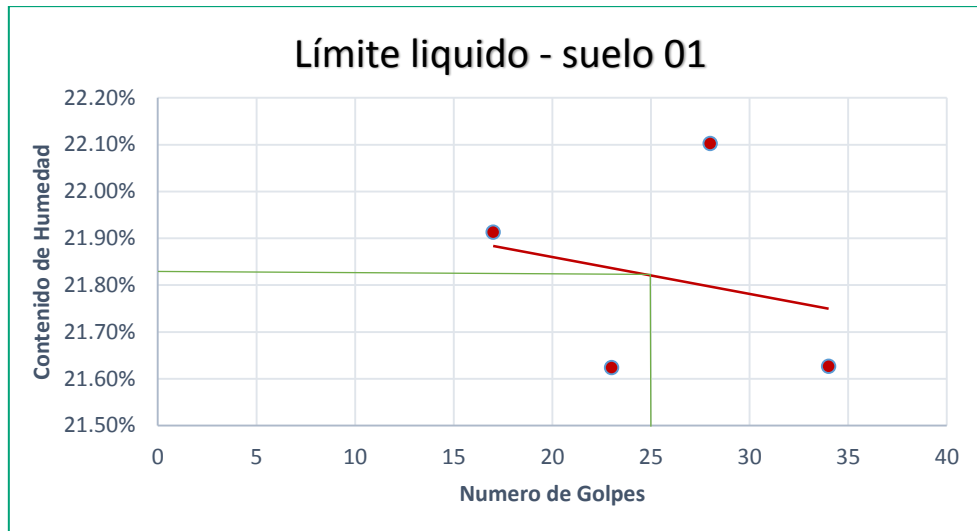


Figura 124. Grafica – Limite Liquido – Suelo 01

Tabla 136: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Límite Líquido – Suelo 02

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
*"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"*

TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.

<b>Ensayo de Laboratorio al Suelo: Límites de Atterberg – Limite Liquido</b>	
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 89, NTP 399.129	
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil	Ensayo N°: 02
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera	Fecha: 17 / 05 / 2018

SUELO 02					
Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04
Peso de recipiente	g	36.40	37.18	36.61	36.98
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	51.35	52.90	50.54	56.13
Peso de la Muestra Húmeda	g	14.95	15.72	13.93	19.15
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	48.49	49.99	48.03	52.68
Peso de la Muestra Seca	g	12.09	12.81	11.42	15.70
Peso del agua	g	2.86	2.91	2.51	3.45
Contenido de Humedad		23.66%	22.72%	21.98%	21.97%
Numero de Golpes		16	28	35	23

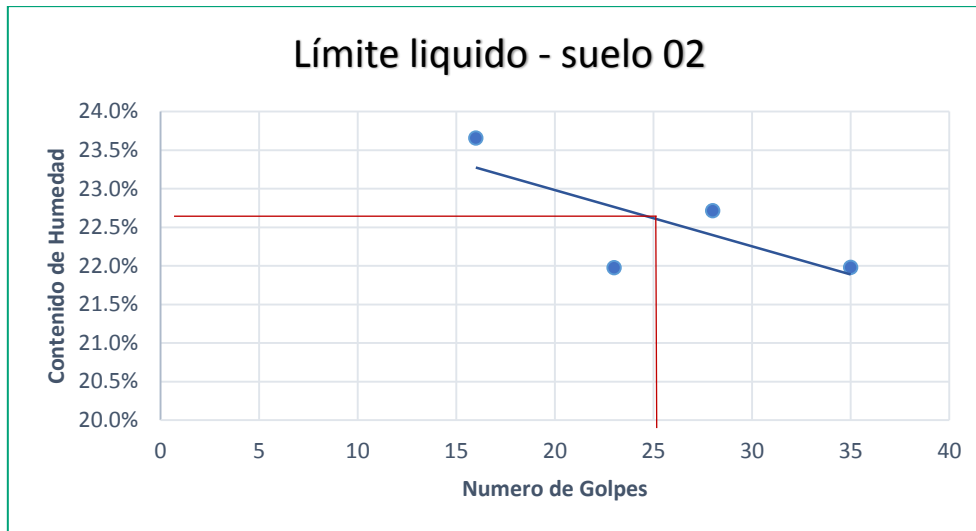


Figura 125. Grafica – Límite Líquido – Suelo 02

Tabla 137: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Límite Líquido – Suelo 03

**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
*"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"*

TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.

<b>Ensayo de Laboratorio al Suelo: Límites de Atterberg – Limite Líquido</b>	
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 89, NTP 399.129	
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil	Ensayo N°: 02
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera	Fecha: 18 / 05 / 2018

SUELO 03					
Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04
Peso de recipiente	g	37.30	36.66	36.30	36.06
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	53.22	55.00	56.50	52.64
Peso de la Muestra Húmeda	g	15.92	18.34	20.20	16.58
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	50.76	52.56	54.05	49.82
Peso de la Muestra Seca	g	13.46	15.90	17.75	13.76
Peso del agua	g	2.46	2.44	2.45	2.82
Contenido de Humedad		18.28%	15.35%	13.80%	20.49%
Numero de Golpes		18	35	26	23

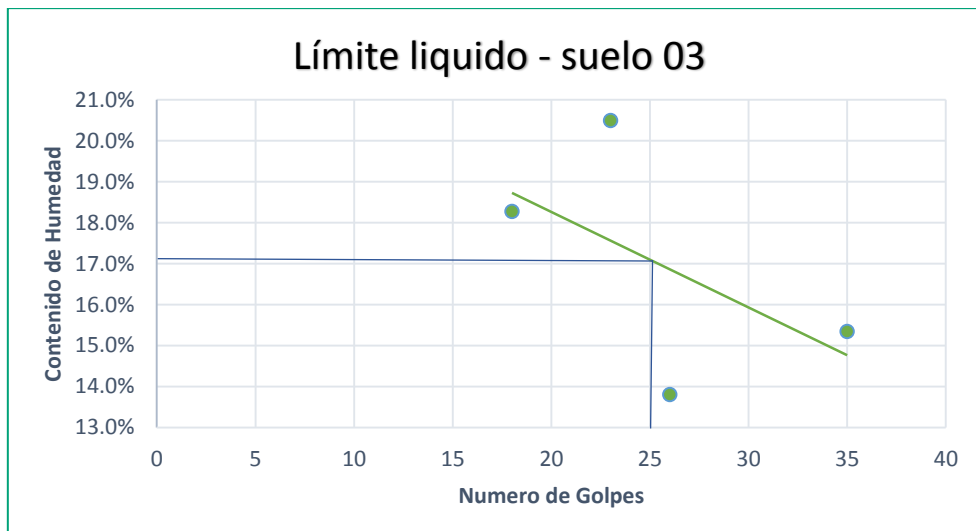


Figura 126. Grafica – Límite Líquido – Suelo 03

**c) Análisis de la prueba**

Con los resultados obtenidos se realizó la gráfica para determinar el contenido de humedad de los suelos a los 25 golpes y así se determinó el límite líquido de cada muestra los cuales son:

- Muestra del suelo 01: 22.00 %
- Muestra del suelo 02: 23.00 %
- Muestra del suelo 03: 17.00 %

De los resultados se concluyó que: el Límite líquido, que viene a ser el cambio de un estado plástico a estado líquido, el suelo 02 fue el suelo cuyo límite líquido es el más apropiado porque el contenido de humedad que posee.

**Tabla 138:** Resumen – Ensayo de Laboratorio – Límite Líquido

		LIMITE LIQUIDO		
Descripción		Suelo 01	Suelo 02	Suelo 03
Peso de recipiente	g	35.08	36.79	36.58
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	51.13	52.73	54.34
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	16.05	15.94	17.76
Peso del agua	g	48.25	49.80	51.80
Peso de la Muestra Húmeda	g	13.17	13.01	15.22
Peso de la Muestra Seca	g	2.88	2.93	2.54
Contenido de Humedad	%	22.0%	23.0%	17.0%



### 3.6.4.2.2 Limite plástico

#### a) Procesamiento o cálculo de la prueba

De la misma forma como se obtuvo los datos para calcular el límite líquido se procedió a calcular el límite plástico de los suelos.

Entonces realizado el peso de los recipientes y los recipientes con contenido de suelo, se realizó el siguiente procesamiento:

- Para calcular el peso de la muestra húmeda se realizó la diferencia del peso del recipiente más muestra húmeda menos el peso del recipiente para obtener el peso de la muestra húmeda.

$$W_o = ((W_r + W_o) - W_r)$$

*Donde:*

*W<sub>o</sub> : Peso de la muestra húmeda del suelo (gr).*

*W<sub>r</sub> : Peso del recipiente (gr).*

- Al retirar la muestra seca del horno se realizó la diferencia del peso del recipiente más muestra seca menos el peso del recipiente para obtener el peso de la muestra seca.

$$W = ((W_r + W) - W_r)$$

*Donde:*

*W : Peso de la muestra seca del suelo (gr).*

*W<sub>r</sub> : Peso del recipiente (gr).*

- Se calculó el porcentaje del contenido de humedad dividiendo el peso del agua entre peso de la muestra seca multiplicado por el 100%.

$$H = \frac{W_o - W}{W} * 100\%$$

*Donde:*

*W : Peso de la muestra seca del suelo (gr).*

*W<sub>o</sub> : Peso de la muestra húmeda del suelo (gr).*

- Finalmente el límite plástico de las muestras vino a ser el promedio del porcentaje de contenido de humedad de cada suelo.

#### b) Tabla

Tabla 139: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Límite Plástico – Suelo 01

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b> <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>		
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
<b>Ensayo de Laboratorio al Suelo: Límites de Atterberg – Límite Plástico</b>				
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 90, NTP 399.129				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 03
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 17 / 05 / 2018
<b>SUELO 01</b>				
<b>Descripción</b>		<b>Muestra 01</b>	<b>Muestra 02</b>	<b>Muestra 03</b>
Peso de recipiente	g	15.64	15.83	15.49
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	17.12	16.98	16.66
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	16.84	16.78	16.47
Peso del agua	g	0.28	0.20	0.19
Peso de la Muestra Húmeda	g	1.48	1.15	1.17
Peso de la Muestra Seca	g	1.20	0.95	0.98
Contenido de Humedad	%	23.33%	21.05%	19.39%

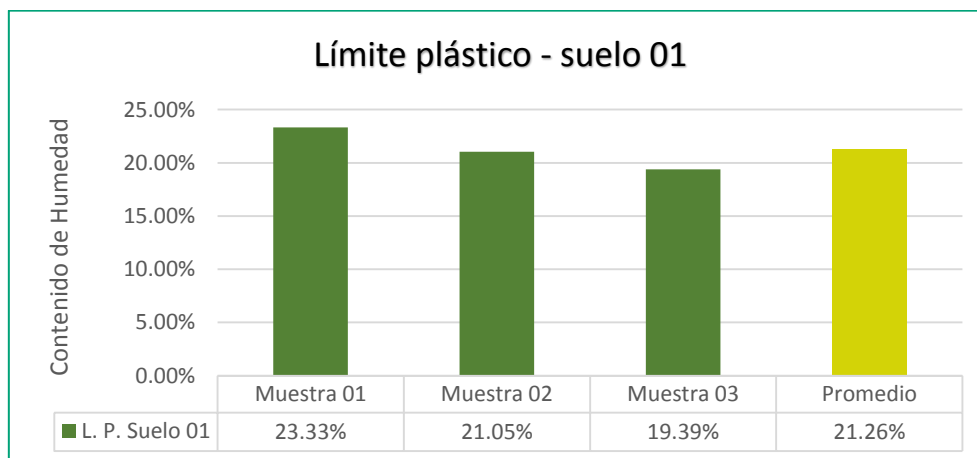


Figura 127. Diagrama de Barras – Límite Plástico – Suelo 01

El límite plástico es el promedio de los contenidos de humedad, donde la diferencia de estos no debe de exceder en el valor de 2.6, a continuación la determinación del límite plástico:

$$\begin{aligned}
 |23.33 - 21.05| &\leq 2.6 & |21.05 - 19.39| &\leq 2.6 \\
 |2.28| &\leq 2.6 & |1.66| &\leq 2.6 \\
 LP &= (23.33 + 21.05) / 2 & LP &= (21.05 + 19.39) / 2 \\
 LP &= 22.19 & LP &= 20.22 \\
 LP &= 22.0\% & LP &= 20.0\%
 \end{aligned}$$



Tabla 140: Cálculo – Ensayo de Laboratorio – Límite Plástico – Suelo 02

		<b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <i>"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"</i>		
TESIS: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO Y MUCILAGO DE GIGANTÓN FABRICADO SEGÚN LA NORMA E-080, COMPARADO CON EL ADOBE TRADICIONAL DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE LA REGIÓN DEL CUSCO.				
<b>Ensayo de Laboratorio al Suelo: Límites de Atterberg – Límite Plástico</b>				
MTC E 110 – 2016, Norma ASTM D – 4318, AASHT T- 90, NTP 399.129				
Lugar: Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Asfalto de Ingeniería Civil				Ensayo N°: 03
Responsables: Katerine Olazabal Bairo, Dharyl Manuel Guevara Vera				Fecha: 18 / 05 / 2018
SUELO 02				
Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de recipiente	g	15.46	15.57	15.79
Peso de recipiente + Muestra Húmeda	g	17.16	16.93	16.95
Peso de recipiente + Muestra Seca	g	16.86	16.68	16.84
Peso del agua	g	0.30	0.25	0.11
Peso de la Muestra Húmeda	g	1.70	1.36	1.16
Peso de la Muestra Seca	g	1.40	1.11	1.05
Contenido de Humedad	%	21.43%	22.52%	10.48%

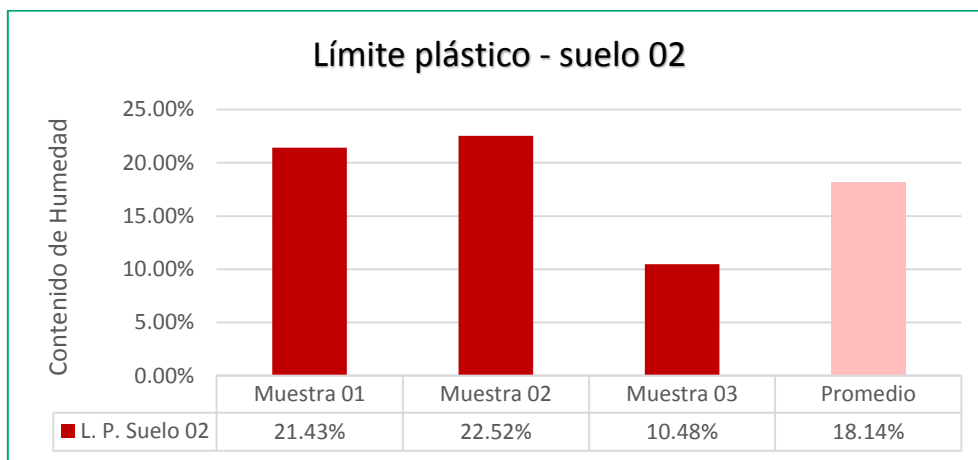


Figura 128. Diagrama de Barras – Límite Plástico – Suelo 02

El límite plástico es el promedio de los contenidos de humedad, donde la diferencia de estos no debe de exceder en el valor de 2.6, a continuación la determinación del límite plástico:

$$|21.43 - 22.52| \leq 2.6$$

$$|-1.09| \leq 2.6$$

$$LP = (21.43 + 22.52) / 2$$

$$LP = 21.98$$

$$LP = 22.0\%$$