

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO  
MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL  
TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO  
ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**IVÁN HENRI RAMOS PÉREZ**

**Chota, Perú**

**2020**



## FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL – UNACH

### 1. DATOS DEL AUTOR:

Apellidos y nombres: Ramos Pérez Iván Henri

Código del alumno: 2013050151

Teléfono: 971440293

Correo electrónico: ivan\_larryrp@hotmail.com

DNI: 46115160

### 2. MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Tesis

### 3. TÍTULO PROFESIONAL O GRADO ACADÉMICO:

Bachiller

Licenciado

Título

Magister

Segunda especialidad

Doctor

### 4. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018.

### 5. FACULTAD DE: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

### 6. ESCUELA PROFESIONAL DE: INGENIERÍA CIVIL

### 7. ASESOR:

Apellidos y Nombres: MSc. Ing. Luis Fernando Romero Chuquilín

Teléfono: 976481585

Correo electrónico: lfromeroch@unach.edu.pe

D.N.I.: 26682904

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Autónoma de, Chota publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por el presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNACH, versión digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

FIRMA: IVÁN HENRI RAMOS PÉREZ

DNI.46115160

Fecha, 31 de marzo de 2021

**ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO  
MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL  
TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO  
ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018**

**POR:**

**IVÁN HENRI RAMOS PÉREZ**

**Presentada a la Facultad de Ciencias de la  
Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de  
Chota para optar el título de  
INGENIERO CIVIL**

**APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR**

Dr. Ing. Elmer Chávez Vásquez  
Reg. CIP. 81731

**Dr. Ing. Elmer Natividad Chávez Vásquez  
PRESIDENTE**

José Luis Silva Tarrillo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 3577

**Mg. Ing. José Luis Silva Tarrillo**

**SECRETARIO**

CLAUDIA E. BENAVIDEZ NÚÑEZ  
INGENIERA CIVIL  
Reg. CIP. N° 176824

**Mg. Ing. Claudia Emilia Benavidez Núñez**

**VOCAL**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme la salud y los conocimientos necesarios para desarrollar esta tesis y ser mi fortaleza en los momentos difíciles, y permitirme culminar esta investigación con mucha satisfacción anhelada.

A mis padres por brindarme su amor incondicional, inculcarme buenos valores que me han ayudado a ser una persona de bien, a través de sus sabios consejos y su paciencia me ayudo a concluir esta meta anhelada.

A mis hermanos quien han sido mi motivación y el soporte fundamental para lograr mis objetivos propuestos, ya que, con su ejemplo y su amor infinito, me encaminaron a seguir adelante con la investigación y siempre mantuvieron su fe en mí que podía lograrlo.

A la Universidad Nacional Autónoma de Chota, a su plana de docentes y a mi asesor MSc. Ing. Luis Fernando Romero Chuquilín, y coasesor Ronald Emiliano Fernández Irigoin, cuyos conocimientos aprendidos me ayudaron aplicar en mi formación profesional, y en la vida diaria.

## **DEDICATORIA**

La presente tesis la dedico primordialmente a Dios, por haberme dado fuerza y permitirme haber llegado hasta este momento tan significativo de mi formación profesional, y ser mi guía, mi fortaleza en todo momento y mantenerme fuerte ante las dificultades que se presentan en el camino.

A mis padres, Raúl Ramos Leiva y Zulema Pérez Soberón, por haber sido mi apoyo en el desarrollo de toda mi carrera universitaria.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. Antecedentes.....</b>	<b>16</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	16
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	17
2.1.3. Antecedentes regionales .....	18
2.1.4. Antecedentes locales .....	19
<b>2.2. Bases teóricas.....</b>	<b>20</b>
2.2.1. Materia prima arcilla .....	20
2.2.2. Ensayos de arcillas en laboratorio .....	22
2.2.3. Unidad de albañilería.....	24
2.2.4. Fabricación de unidades de albañilería .....	25
2.2.5. Ensayos en unidades de albañilería .....	26
<b>2.3. Marco conceptual.....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1. Ubicación.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2. Población y muestra .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3. Operacionalización de variables .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4. Equipos, materiales e insumos .....</b>	<b>36</b>

<b>3.5. Metodología de la investigación.....</b>	<b>68</b>
3.5.1. Técnicas de recolección de datos.....	70
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos .....	70
<b>3.6. Análisis estadístico.....</b>	<b>71</b>
<b><i>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</i></b>	<b>72</b>
4.1. Resultados de ensayos de la materia prima .....	72
4.2. Unidad de albañilería fabricada con arcilla de El Tambo .....	75
<b><i>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i></b>	<b>87</b>
5.1. Conclusiones.....	87
5.2. Recomendaciones.....	91
<b><i>CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</i></b>	<b>92</b>
<b><i>CAPÍTULO VII. ANEXOS.....</i></b>	<b>96</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación para fines estructurales de las unidades de albañilería. ...	25
Tabla 2. Vías de acceso desde Chota a Bambamarca. ....	30
Tabla 3. Vías de acceso desde el C.P El Tambo hacia los bancos de extracción objeto de estudio. ....	30
Tabla 4. Descripción de los lugares de estudio del CP. El Tambo distrito de Bambamarca -Cajamarca .....	31
Tabla 5. Comunidades y ubicación de las áreas muestreadas.....	32
Tabla 6. Cantidad de espécimen de albañilería a ensayar.....	33
Tabla 7. Operacionalización de variables. ....	35
Tabla 8. Clasificación de los suelos de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.....	72
Tabla 9. Resultados de variación dimensional de las unidades de albañilería de los cinco banco de extracciones .....	75
Tabla 10. Resultados del ensayo de alabeo de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.....	77
Tabla 11. Resultados del ensayo de succión de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.....	78
Tabla 12. Resultados del ensayo de absorción, absorción máxima y coeficiente de saturación de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio. ....	79
Tabla 13. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.....	81
Tabla 14. Resultados del ensayo de tracción por flexión de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio. ....	82

Tabla 15. Resultados del ensayo de resistencia a compresión axial en pilas de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.....	83
Tabla 16. Resultados del ensayo de resistencia a compresion al corte diagonal en muretes .....	85
Tabla 17. Resultados del ensayo de resistencia a compresión del mortero. ....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de las arcillas .....	22
Figura 2. Equipo para determinar el límite líquido .....	23
Figura 3. Proceso de fabricación de unidades de albañilería .....	25
Figura 4. Ubicación del área de influencia del estudio de las canteras .....	29
Figura 5. Calicatas excavadas a cielo abierto. ....	37
Figura 6. Muestras en moldes cilíndricos y codificados.....	38
Figura 7. Flujograma de recolección de materias primas. ....	38
Figura 8. Muestras para el ensayo de contenido de humedad. ....	40
Figura 9. Muestras en taras codificadas. ....	40
Figura 10. Muestra pasante del tamiz N°40 .....	42
Figura 11. Colocación de la muestra en la copa Casagrande. ....	42
Figura 12. Muestras de límite líquido y plástico puestas en la estufa .....	44
Figura 13. Muestra de arcilla cuarteada.....	45
Figura 14. Peso de la muestra de arcilla y tamizado.....	45
Figura 15. Extracción de la materia prima del banco N°03.....	46
Figura 16. Extracción de la materia prima del banco de extracción N°05 y almacenando el material en sacos.....	47
Figura 17. Dosificación de la mezcla para la elaboración de las unidades de albañilería .....	48
Figura 18. Pisado de la mezcla de arcilla.....	48
Figura 19. Molde o gavera de tubo y también se muestra en la otra figura la colocación de papel periódico en el interior de la gavera. ....	49
Figura 20. Llenado de la gavera con un ligero golpe y compactado de la masa con las manos. ....	50

Figura 21. Retiro del excedente y nivelado de la masa comuna regla de madera. .....	50
Figura 22. Depósito de las unidades en un área plana y limpia. ....	51
Figura 23. Unidades de albañilería preparadas para su secado inicial.....	51
Figura 24. Unidades de ladrillos segunda etapa de secado. ....	52
Figura 25. Unidades para ser cocidas en el horno artesanal .....	52
Figura 26. Unidades puestas en el horno artesanal. ....	53
Figura 27. Flujograma del proceso del ladrillo.....	53
Figura 28. Unidades de albañilería ensayadas. ....	55
Figura 29. Determinación del alabeo .....	56
Figura 30. Determinación de la succión de la unidad de albañilería.....	58
Figura 31. Aplicación del ensayo de absorción a las unidades de albañilería. ..	59
Figura 32. Unidades en estado de saturación.....	60
Figura 33. Refrenado con yeso las unidades de albañilería.....	61
Figura 34. Unidad sometida al ensayo a tracción por flexión. ....	63
Figura 35. Pilas elaboradas y curados de pilas.....	64
Figura 36. Elaboración de muretes .....	66
Figura 37. Ruptura de muretes .....	66
Figura 38. Elaboración de testigos cúbicos.....	67
Figura 39. Diseño de investigación: Descriptivo simple.....	69
Figura 40. Carta de plasticidad de la materia prima de los cinco bancos de extracción. ....	74

## RESUMEN

La presente investigación, tuvo por objetivo analizar las características físico mecánicas de las arcillas del C.P. El Tambo, ubicado en el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. Se realizó el trazo y limitación de los bancos de extracciones, toma de muestras representativa por banco de extracción para sus respectivos ensayos en el laboratorio, para identificar las propiedades físicas de las arcillas. Se procedió a la fabricación del ladrillo artesanal hasta obtener el producto final. El cual se analizó en unidad, en pila y en murete. Se realizaron ensayos para determinar las propiedades físicas como son: Variación dimensional, alabeo, succión, absorción, y ensayos para determinar propiedades mecánicas como son: Compresión simple, ensayos de resistencia en pilas y resistencia al corte diagonal en muretes de acuerdo a lo que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). E. 070 de albañilería. Se pudo concluir, que los resultados del índice de plasticidad de los cinco bancos de extracciones son: 9.20%, 4.02%, 13.43%, 22.58% y 18.95%, donde el banco de extracción con mayor índice de plasticidad pertenece a la comunidad de Agua Santa y con un menor índice de plasticidad a la comunidad de Tayamayo.- Respecto a la resistencia a compresión, se determinó que los bancos de extracción N° 01 (Tayamayo) y N° 02 (Tayamayo), son de 44.48 kg/cm<sup>2</sup> y 33.97 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, no cumpliendo con los parámetros del RNE E.070 de albañilería. Y los bancos de extracción N° 03 (Tambo bajo), N° 04 (Agua Santa) y N° 05 (Ñun Ñun), si son aptos para la fabricación de ladrillos artesanales cumpliéndose con los rangos que establece el RNE E.070 de albañilería que es 50.00 kg/cm<sup>2</sup>.

**Palabras clave:** Arcilla, ladrillo, pilas, muretes, albañilería, resistencia.

## ABSTRACT

The present investigation, had as objective to analyze the physical mechanical characteristics of the clays of the C.P. El Tambo, located in the district of Bambamarca, province of Hualgayoc, department of Cajamarca. It was carried out the outline and limitation of the extraction banks, taking of representative samples by extraction bank for their respective tests in the laboratory, to determine the physical properties of the clays. It was proceeded to the manufacture of the handmade brick until obtaining the final product. It was analyzed in unit, in pile and in wall. Tests were carried out to determine the physical properties such as Dimensional variation, warping, suction, absorption, and tests to determine mechanical properties such as Simple compression, flexion traction, and resistance tests in piles and diagonal cut resistance in walls according to the National Building Regulation (RNE). E. 070 of masonry. It could be concluded that the results of the plasticity index of the five extraction banks are 9.20%, 4.02%, 13.43%, 22.58%, 18.95%, where the extraction bank with the highest plasticity index belongs to the community of Agua Santa and with a lower plasticity index to the community of Tayamayo .Compresión, it was determined that the extraction benches N ° 01 (Tayamayo) and N ° 02 (Tayamayo), are of 44.48 kg / cm<sup>2</sup>, 33.97 kg / cm<sup>2</sup> respectively, not complying with the parameters of RNE E.070 for masonry. And the extraction banks N ° 03 (Tambo bajo), N ° 04 (Agua Santa) and N ° 05 (Ñun Ñun), if they are suitable for the manufacture of artisan bricks, complying with the ranges established by RNE E.070 of masonry which is 50.05 kg / cm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Clay, brick, piles, walls, masonry, properties, resistance.

# **CAPÍTULO I.**

## **INTRODUCCIÓN**

El ladrillo artesanal a través del tiempo, ha sido y sigue siendo considerado uno de los materiales más importantes para la edificación mundial. Las construcciones de muros tienen como unidad básica al ladrillo, su uso no solo se limita al cerramiento, sino también cumple una función estructural. Por tanto, se deben conocer sus parámetros físico mecánicos para definir si cumplen con las especificaciones establecidas en el RNE. E.070.

La arcilla es la principal materia prima utilizada para la elaboración de piezas de mampostería. La materia prima en presencia de agua permite que sea moldeado y después de la cocción adquiere una dureza considerable (Afanador, Ibarra y López, 2013, p.103).

Según el censo 2016 en Perú más del 50% de las viviendas peruanas tenían como material predominante al ladrillo o bloque de cemento (Instituto Nacional de Estadística, INEI, 2016, p. 99).

El ladrillo es un componente esencial en la construcción tradicional. Es la pieza elemental para levantar muros portantes y no portantes. Los muros deben resistir esfuerzos por acciones normales como su propio peso, sobrecargas y acciones eventuales como terremotos, por ello deben contar con las dimensiones y materiales que permitan un comportamiento seguro frente a todas las acciones que se presenten. En el país, con el fin de estandarizar el proceso de elaboración y control de calidad de la unidad de mampostería el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS, 2006, p. 6), ha elaborado el RNE. E.070, donde se presentan los rangos mecánicos y físicos que debe cumplir el ladrillo o bloque. Para cumplir con la normatividad y garantizar la seguridad y economía, en algunas ciudades la fabricación de unidades de albañilería se ha

industrializado, no obstante, en muchas regiones las unidades artesanales siguen siendo utilizadas ampliamente.

En Cajamarca, durante 2015, se observó que, para la elaboración de ladrillos artesanales el RNE. E.070 no se tiene en cuenta y no hay controles de calidad. La actual explosión demográfica ha provocado una excesiva demanda de vivienda, siendo el ladrillo una alternativa masiva para la industria de la construcción, preferentemente utilizando ladrillo artesanal en las zonas pobladas de Santa Barbará, Otuzco y Cerrillo del distrito de Baños del Inca. Este proceso de fabricación está hecho a mano sin ningún control de calidad; por lo tanto, es necesario desarrollar un estudio de sus propiedades físico mecánicas con el fin de orientar la mejora continua y cumplir con los requisitos de la norma de mampostería RNE. E.070 (Ruíz, 2015, p.12). Por otro lado, las unidades de arcilla utilizadas en la construcción en nuestro país son cocidas a bajas temperaturas, lo que dificulta la obtención de las mejores propiedades mecánicas, así mismo la variedad de su composición en arcilla no siempre logra el color adecuado del ladrillo (Coaguila, 2015, p. 24).

Actualmente, Bambamarca y otras ciudades del Perú han venido creciendo rápidamente en áreas urbanas, lo que ha generado una excesiva demanda de vivienda, siendo las unidades de mampostería uno de los elementos básicos más utilizados en la construcción de edificaciones, principalmente se utiliza ladrillo artesanal, sin tener un estudio previo de sus canteras que utilizan arcilla como materia prima para su fabricación.

El Centro Poblado El Tambo es parte del distrito de Bambamarca; sus comunidades son conocidas por la fabricación de tejas artesanales, sin embargo, el uso de materiales alternativos como la calamina ha producido una disminución en la productividad de este material de construcción.

Sabiendo que existe un proyecto de ley que declara de interés nacional la creación del distrito El Tambo en la provincia de Hualgayoc departamento de Cajamarca, debido al crecimiento poblacional; es necesario crear productos de construcción alternativos como el ladrillo artesanal. Teniendo en cuenta que es probable que cuente con los bancos adecuados para la fabricación de ladrillos artesanales, para luego ser utilizados en la construcción de viviendas.

Dado el problema descrito, en la presente investigación se propuso desarrollar el análisis de las características físico mecánicas de las arcillas del C. P. El Tambo (Bambamarca) para la producción de ladrillo artesanal. La formulación del problema propuesto fue: ¿Cuáles son las características físico mecánicas de las arcillas de C.P. El Tambo para la producción de ladrillo artesanal, Bambamarca, 2018?

Ante esto, la hipótesis general planteada fue  $H_i$ : Los resultados de las características físico mecánicas de las arcillas del C.P. El Tambo son favorables para la producción de ladrillo artesanal, Bambamarca, 2018.

Siendo el objetivo general de esta investigación: Analizar las características físico mecánicas de las arcillas del C.P. El Tambo para la producción de ladrillo artesanal, Bambamarca, 2018, con el fin de generar unidades de mampostería de calidad técnica de acuerdo a lo establecido por la RNE. E.070 para mampostería. Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar las propiedades físicas de las arcillas mediante ensayos de mecánica de suelos, a fin de conocer si cumplen las condiciones necesarias para la producción de ladrillo artesanal
- Determinar el potencial de las arcillas del C.P. El Tambo para la producción de ladrillo artesanal.

- Identificar las características físicas mecánicas del ladrillo artesanal en unidad y en pila, a fin de garantizar la seguridad en la industria de la construcción de viviendas.

En la justificación, se consideró los siguientes aspectos: En el aspecto técnico, el desarrollo del proyecto de investigación, siguió la normatividad existente en lo que respecta al análisis de las arcillas, mediante ensayos de mecánica de suelos, dónde se evaluó las propiedades físicas, como son: Contenido de humedad, límites de consistencia y granulometría. En el aspecto económico, siempre se ha buscado la optimización de recursos con el objetivo de disminuir costos. Así mismo, las industrias de ladrilleras se encuentran ubicadas en las ciudades y provincias alejadas como Cajamarca, Bambamarca, por lo cual el costo de venta incluye el flete terrestre, desde estos aspectos que merman la economía se planteó hacer el estudio de las arcillas del C.P. El Tambo para ver si son aptos para la elaboración de ladrillo artesanal. En el aspecto ambiental, se planteó analizar los suelos del C.P. El Tambo para la producción de ladrillo artesanal, estableciéndose un plan de mitigación de impactos negativos acorde al sitio de estudio, garantizando el control mitigación y remediación del medio ambiente. En el aspecto social, este trabajo de investigación no solo se garantiza un menor costo económico de las unidades de albañilería sino también calidad. En el aspecto científico, el presente proyecto se realizó dado que no existe estudios hechos en la zona sobre este tema, ya que los resultados del presente estudio permitieron conocer si los suelos del C.P. El Tambo sirven para la fabricación de ladrillos artesanales que se usan en albañilería en nuestra región.

## **CAPÍTULO II.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Zea (2005), en su trabajo de graduación “Caracterización de las arcillas para la fabricación de ladrillos artesanales”, desarrolló la caracterización de arcillas para la fabricación de ladrillos artesanales. Una investigación experimental evaluó las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los suelos que componen la mezcla utilizada en la fabricación del ladrillo artesanal, en el sitio Chimaltenango Tejar. En el cual realizó un muestreo aleatorio de las fábricas de ladrillos artesanales Mazateca, Morazán, Sánchez y Tikal, estas muestras fueron sometidas a pruebas, donde se determinó que las características del suelo influyen en la calidad de los ladrillos.

Este trabajo está relacionado con nuestro estudio, porque trata el tema de interés.

Álvarez (2014), en su tesis de licenciatura “Optimización del proceso de mezcla de arcilla para la producción de ladrillos, en el sector artesanal”, concluye lo siguiente. Los modelos matemáticos de absorción de agua, contracción por secado, contracción total e índice de plasticidad ajustan los datos experimentales en aproximadamente un 75%, entretanto la contracción por combustión solo en un 12%, esto podría deberse a que las variables experimentales no fueron apropiadas para modelar. La resistencia a la compresión se efectuó con la nueva propuesta de mezcla y los resultados fueron apropiado.

El antecedente es relevante porque nos permite comparar los resultados de las propiedades físicas del ladrillo artesanal con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Barranzuela (2014), en su investigación “Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la Región Piura”, revela los valores de resistencia a la compresión que oscilan entre 50 kg/cm<sup>2</sup> y 70 kg/cm<sup>2</sup>, en hornos artesanales de ladrillos y una cierta uniformidad, clasificándose como tipo I y tipo II, según la norma E.070. Si desea diseñar con unidades hechas a mano, el valor de resistencia a la compresión para el diseño podría considerarse 50 kg/cm<sup>2</sup>. Los ladrillos hechos a mano son más susceptibles a la eflorescencia. Se ha observado que tanto los ladrillos artesanales como semiindustriales deben estar saturados antes de su uso.

Los resultados obtenidos han servido de referencia para establecer comparaciones con las características técnicas de las unidades de mampostería producidas.

Rojas (2017), en su tesis “Análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal de arcilla y el ladrillo adicionando escoria de horno eléctrico, distrito de Santa, Ancash, 2017”, realizó un análisis de las peculiaridades del ladrillo de arcilla artesanal (sin escoria) y el ladrillo con adición de escoria de hornos eléctricos (5%, 10% y 15%), fabricados en la fábrica de ladrillos Jhossep en la región Ancash. Se utilizaron los protocolos de mampostería estándar E.070 y se evaluaron sus rasgos mecánicos y físicos. Concluyendo, que la adición de escoria mejora el comportamiento mecánico de las unidades de mampostería.

Esta tesis ha permitido comparar los resultados con la presente investigación para verificar si cumplen con el ladrillo artesanal en su resistencia normada.

### **2.1.3. Antecedentes regionales**

Aliaga (2017), en su tesis “Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales de la ciudad de Celendín”, analizó las propiedades de los ladrillos artesanales de la ciudad de Celendín. El autor tuvo como muestra 30 unidades, 3 pilas y 2 muretes de las dos ladrilleras de análisis. Concluyendo que ambas ladrilleras no cumplen con las especificaciones del fabricante no obstante se clasifican como ladrillo tipo I según el RNE E.070.

Lulichac (2015), en su investigación “Determinación de las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca” evaluó las características de las unidades de mampostería artesanal producidas en la provincia de Cajamarca, con el fin de verificar sus parámetros según el RNE.E.070. Concluyendo que la resistencia más alta la obtuvo la ladrillera Rumi Pampa con un valor de 41.50 kg/cm<sup>2</sup>.

Este estudio nos ha permitido contrastar resultados técnicos y clasificar la resistencia de las unidades de mampostería con nuestra investigación si cumplen con el ladrillo artesanal en cuanto a su resistencia según RNE.E.070.

Bernal (2013), en su “Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo King Kong del centro poblado el Cerrillo - Baños del Inca y Lark de Lambayeque” realizó un estudio de las propiedades del ladrillo king kong, de la localidad de El Cerrillo - Baños del Inca y Lark de Lambayeque. Para ello realizó pruebas clasificatorias según RNE.E.070.

Como resultado, la compresión simple alcanzo un valor de 69 kg/cm<sup>2</sup>, con un porcentaje de absorción del 17,2%. Concluyó que los ladrillos del núcleo poblacional El Cerrillo - Baños del Inca y Alondra de Lambayeque están clasificados como ladrillos clase II.

Esta investigación es importante debido a que ocupa el tema de interés permitiendo realizar comparaciones con nuestros resultados obtenidos de nuestra investigación.

#### **2.1.4. Antecedentes locales**

Acuña (2014), en su tesis “Características técnicas del ladrillo artesanal del caserío El Frutillo - Bambamarca - Cajamarca” determinó las características físicas y mecánicas del ladrillo artesanal de Caserío el Frutillo, Bambamarca, Cajamarca, también realizó la comparación y clasificación según RNE. E.070 de mampostería. Para ello, de las 75 fábricas de ladrillos artesanales de la zona, se tomaron como prueba o muestra de conveniencia las 8 más importantes. Concluyó que los ladrillos producidos de forma artesanal se clasifican como tipo II, para fines estructurales destinados a construcciones de servicios moderados, y tipo III, para construcciones de servicios de uso general.

Este trabajo ha sido tomado en cuenta dentro de nuestros antecedentes, nos permite comparar resultados con nuestra investigación.

Cruzado (2017), en su tesis de pregrado “Estudio de las propiedades físico - mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente en los caseríos: El Frutillo, La Lúcumá, Agomarca y Mayhuasi del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca” clasificó las unidades de mampostería según RNE. E.070. El resultado fue que la resistencia a la compresión de las 09 fábricas analizadas se

clasifica como ladrillo clase I y la fábrica artesanal Frutillo 2, que se clasifica como ladrillo clase II. Concluyó que los ladrillos no cumplían con las especificaciones provistas por el fabricante.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Materia prima arcilla**

La materia prima básica para la fabricación de ladrillos artesanales son arcillas compuestas de sílice y alúmina con cantidades variables de óxido metálico y otros ingredientes. Las mejores arcillas contienen 33% de arena y limo (Gallegos y Casabonne, 2005). La plasticidad es la principal propiedad de las arcillas cuando contienen una cierta cantidad de agua. (Braja, 2001, p. 3)

#### **a. Origen de los materiales arcillosos**

La mayor parte de los materiales arcillosos se encuentran en sedimentos, y otros los encontramos en los procesos de meteorización que se da en los suelos, donde los minerales constituyentes de la roca original son erosionados por un conjunto de agentes climáticos y biológicos que van a favorecer el fenómeno de hidrólisis de los minerales primarios y la neo formación de otros filosilicatos en equilibrio con las condiciones ambientales. El tipo y cantidad de los minerales formados depende de la naturaleza de la roca madre y de las condiciones climáticas del lugar. El sedimento arcilloso producto del primer tipo se caracterizan por ser más difíciles de transformar en materia plástica, necesitando para ello, una mayor preparación mecánica, mientras que las segundas son más fáciles de humectar (Linares y Capel, p.480).

**b. Propiedades o características de las arcillas (Del Río, 1975)**

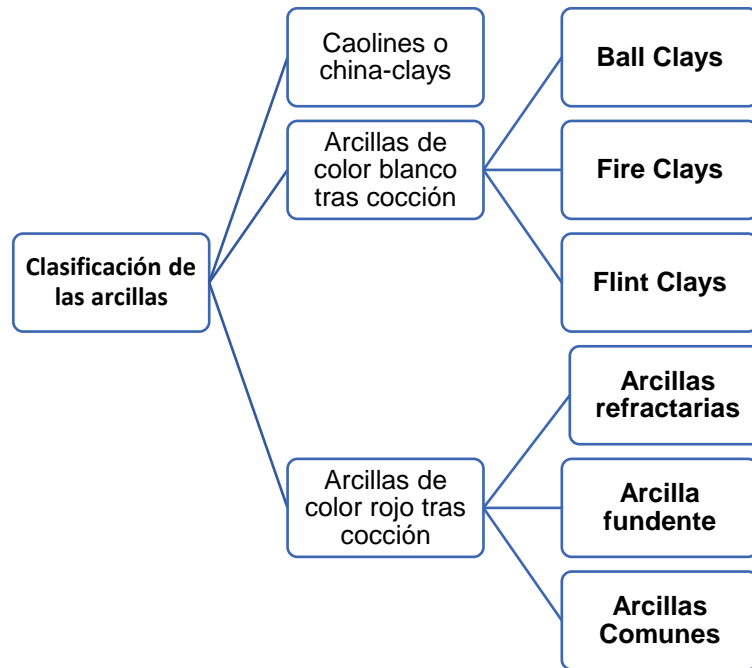
- **Plasticidad.** Propiedad de maleabilidad de la arcilla debido a la forma delgada, plana y alargada del grano mineral, cuya estructura interior no es igual para todos los tipos de tierra.
- **Contracción.** Al perder la humedad lo moldeado a través de la contracción reduce sus dimensiones. La contracción puede ser por aire, cuando se da después de haberse formado la unidad y contracción por fuego cuando ocurre durante el proceso de quemado.
- **Refractariedad.** Propiedad que tienen las arcillas para ser resistentes a los aumentos de temperatura. Esta propiedad está determinada por el contenido de alúmina y sílice que posean las arcillas, algunas tendrán más refractariedad que otras.
- **Porosidad.** La porosidad depende del tamaño de grano de la arcilla, la arcilla con grano de mayor tamaño tendrá mayor porosidad que la de grano más pequeño.
- **Color.** Las arcillas presentan distintos colores, desde blancas que son las más puras hasta las azules, negras, amarillas rojas o pardas.

### c. Clasificación de las arcillas

Según Manuel (2015), las arcillas se clasifican en:

**Figura 1.**

**Clasificación de las arcillas**



Nota: (Manuel, 2015)

### 2.2.2. Ensayos de arcillas en laboratorio

#### a. Contenido de humedad

División entre la masa de agua contenida en un suelo y la masa seca del suelo (Botia, 2015, p. 25)

#### b. Límite líquido

Se representa en porcentaje y es cuando el suelo pasa de un estado semilíquido a un estado plástico y puede moldearse

**Figura 2.**

**Equipo para determinar el límite líquido**



Nota: (Botía, 2015, p.46)

**c. Límite plástico**

Se denomina límite plástico (L.P) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de unos 3, 2 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen (MTC, 2016, p.72).

**d. Ensayo de granulometría**

El análisis granulométrico consiste en la separación de las partículas de suelo por rangos de tamaños, haciendo uso de mallas o tamices con aberturas cuadradas. Mediante procesos de movimiento se lleva a cabo la separación de las partículas en porciones, las cuales se pesan expresando dicho retenido como porcentajes en peso de la muestra total y aunque se considera físicamente imposible determinar el tamaño exacto de cada partícula, la prueba de granulometría si permite

agruparlas por rangos de tamaño. Universalmente se ha establecido la malla N.º. 200 (0,075 mm) como división en la clasificación de suelos finos y gruesos (Botía, 2015, p.54).

### **2.2.3. Unidad de albañilería**

Es el componente básico para la construcción, se elabora de materiales primas diversas. La arcilla, concreto de cemento portland, la mezcla de sílice y cal son las principales. Se forman mediante el moldeo, empleado en combinaciones con diferentes métodos de compactación, o extracción finalmente, se produce en condiciones extremadamente disimiles en sofisticadas fábricas, bajo estricto control industrial, o en precarias canchas, muchas veces provisionales, incluso al pie de la obra en la que será empleada mediante procedimientos rudimentarios y sin ninguna inspección de calidad. Y que la calidad de las unidades medida por el valor y el coeficiente de variación y sus propiedades insignificantes cubra todo el rango desde el pésimo hasta el excelente (Gallegos, 2005, p.75).

El ladrillo es una piedra artificial de forma geométrica, que resulta de las propiedades plásticas de la materia prima empleada, la arcilla al moldearse con agua, una vez seca y tras su posterior cocción adquiere una gran dureza y resistencia (Biaunucci, 2009, p.6).

**Tabla 1.**

**Clasificación para fines estructurales de las unidades de albañilería.**

Clase	Variación de la dimensión (Máxima en porcentajes)			Alabeo (Máximo en mm)	Resistencia características a compresión mínima en Mpa (kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	+8	+6	+4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	+7	+6	+4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	+5	+4	+3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	+4	+3	+2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	+3	+2	+1	2	17,6 (180)
Bloque P <sup>(1)</sup>	+4	+3	+2	4	4,9 (50)
Bloque NP <sup>(1)</sup>	+7	+6	+4	8	2,0 (20)

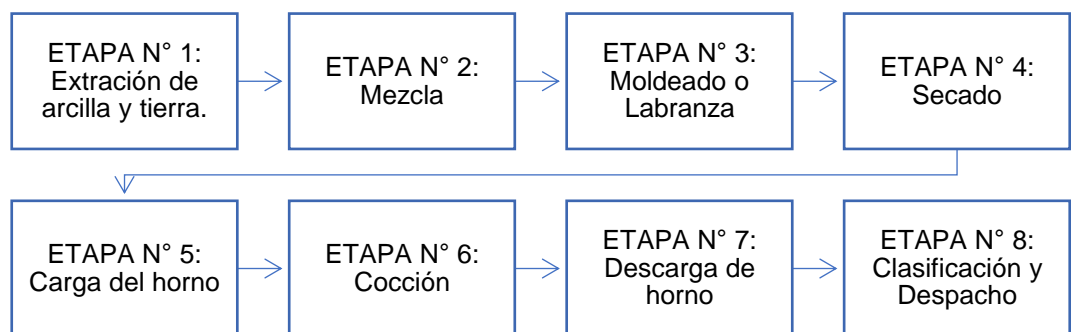
Nota: (NTP E.070)

**2.2.4. Fabricación de unidades de albañilería**

El proceso de elaboración del ladrillo es variable, siendo artesanal, semiindustrial e industrial, elaborándose diferentes productos en su forma, tamaño y dimensiones. La elaboración de las unidades de arcilla, tiene las siguientes etapas (Cruzado, 2017, p.17-18).

**Figura 3.**

**Proceso de fabricación de unidades de albañilería**



Nota: (Guía de buenas prácticas ambientales para ladrilleras artesanales, 2009)

## **2.2.5. Ensayos en unidades de albañilería**

### **a. Variación de dimensional**

Se realiza para encontrar el espesor de las juntas de albañilería. Cuando se incrementa 3 mm de espesor disminuye la resistencia de corte. (San Bartolomé, 2011, p.57).

### **b. Alabeo**

Propiedad física, en la que un mayor alabeo (concavidad o convexidad) del ladrillo conlleva a un mayor espesor de la junta. Asimismo, la adherencia con el mortero se puede reducir formando agujeros en las partes más deformadas; o incluso se pueden producir fallos de tracción a flexión en la unidad (San Bartolomé, 2011, p.58).

### **c. Absorción**

Gallegos y Casabonne (2005). La diferencia de peso entre la unidad húmeda y la unidad seca se denomina absorción, absorción máxima se expresa como un porcentaje del peso de la unidad seca.

Según el RNE. E.070, es una medida de la permeabilidad de la unidad de mampostería. En unidades de arcilla no debe exceder el 22%, ya que las unidades de mampostería con absorción superior al 22% serán más porosas, y absorberán el agua del mortero secándolo y evitando el adecuado proceso de adhesión mortero - unidad, que influye en la disminución de fuerza de la pared. Las pruebas de absorción se realizarán de acuerdo a lo indicado en la NTP 399.604 y 399.613.

### **d. Resistencia a compresión**

La prueba de compresión se suele realizar sobre núcleos unitarios secos, aunque las normas proponen o aceptan la prueba de unidades enteras e incluso de dos medidas separadas por una junta de mortero. La prueba falla. La resistencia a la compresión ( $f'b$ ) se determina dividiendo

la carga de rotura ( $P_u$ ) por el área bruta ( $A$ ) de la unidad cuando es sólida o tubular y el área neta ( $A$ ) cuando está hueca o perforada es estándar, sin embargo, siempre considera el área bruta como un divisor, para evitar errores y poder comparar directamente los valores de resistencia. Por lo general, la prueba consta de dos o tres ensayos. Las pruebas se evalúan estadísticamente para obtener el valor característico que, en general se refiere a la aceptación del 10% de resultados de prueba defectuosos (Gallegos y Cassobone, 2005, p.121).

**e. Resistencia en pilas**

Este ensayo se realiza para encontrar la calidad de la unidad de albañilería (San Bartolomé, 2011, p.61).

**f. Resistencia en muretes**

Estrictamente hablando, el valor de esta prueba es un método simple y práctico para evaluar las resistencias diagonales a la tracción y al corte en diferente mampostería (Gallegos y Casabonne, 2005).

**2.3. Marco conceptual**

**a. Arcilla**

Material natural que al mezclarse con agua se convierte en pasta plástica (García y Suárez, s.f.).

**b. Ladrillo artesanal**

Ladrillo fabricado con procedimientos predominantemente manuales. El amasado o moldeado se realiza a mano. El ladrillo artesanal se caracteriza por variaciones de unidad (Barranzuela, 2014).

**c. Mortero**

El mortero es un material de relleno compuesto por agregados, agua, cemento y en algunos casos aditivos (Paz y Campos, 2015).

**d. Producción de ladrillos**

Es la fabricación de bloques modulares utilizados en albañilería para construcción de edificaciones (Arrieta y Peñaherrera, 2001).

**e. Suelo**

Es un conjunto de partículas sólidas que se encuentran contactadas entre sí formando sistemas intersticiales de vacíos intercomunicados (Alva, s.f.).

**f. Unidad de albañilería**

Es el componente básico para la construcción, se elabora de materiales primas diversas. La arcilla, concreto de cemento portland, la mezcla de sílice y cal son las principales (García, 2017).

## CAPÍTULO III.

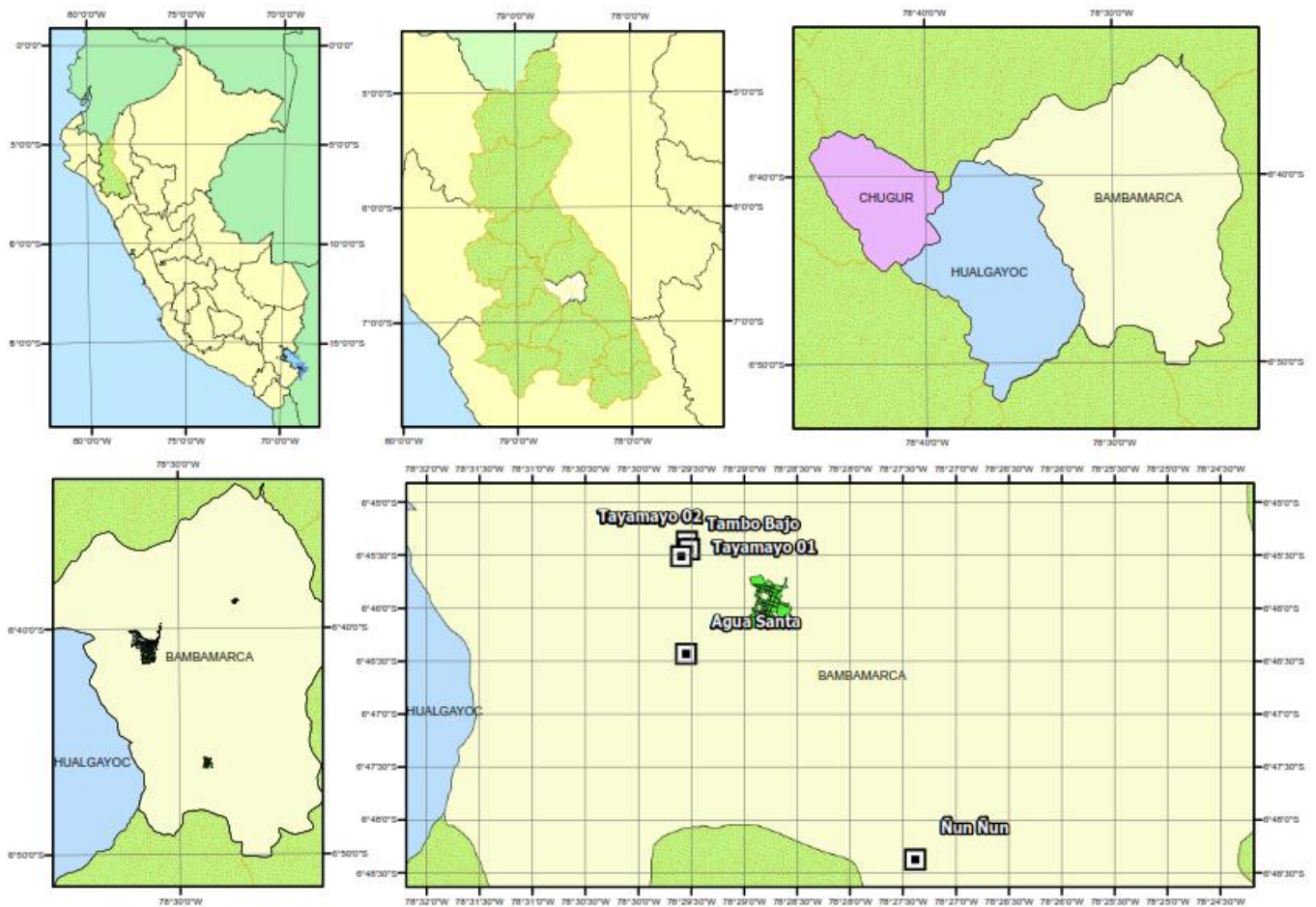
### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación

La presente investigación se realizó en el C.P. El Tambo perteneciente al distrito de Bambamarca provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca a una altitud de 2,750 m.s.n.m.

**Figura 4.**

**Ubicación del área de influencia del estudio de las canteras**



**Tabla 2.**

**Vías de acceso desde Chota a Bambamarca.**

<b>Vías de acceso desde Chota a Bambamarca</b>					
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Tipo de vía</b>	<b>Distancia km</b>	<b>Transporte</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Ciudad de Chota</b>	Ciudad de Bambamarca	Asfaltada	40	Vehículo motorizado	40 min.
<b>Ciudad de Bambamarca</b>	C.P. El Tambo	Afirmada	15	Vehículo motorizado	45 min.

**Tabla 3.**

**Vías de acceso desde el C.P. El Tambo hacia los bancos de extracción objeto de estudio.**

<b>Vías de acceso desde el C.P. El Tambo hacia los bancos extracciones</b>						
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Be. N°</b>	<b>Tipo de vía</b>	<b>Distancia km</b>	<b>Transporte</b>	<b>Tiempo</b>
<b>C.P.El Tambo</b>	Caserío Tayamayo	1	Afirmada	1.5	Vehículo motorizado	10 min.
<b>C.P.El Tambo</b>	Caserío Tayamayo	2	Afirmada	2	Vehículo motorizado	20 min
<b>C.P.El Tambo</b>	Caserío Tambo	3	Afirmada	1.5	Vehículo motorizado	10 min.
<b>C.P.El Tambo</b>	Bajo Caserío Agua Santa	4	Afirmada	3.5	Vehículo motorizado	20 min
<b>C.P.El Tambo</b>	Caserío Ñun Ñun	5	Afirmada	10	Vehículo motorizado	40 min

**Tabla 4.**

**Descripción de los lugares de estudio del C.P. El Tambo distrito de Bambamarca - Hualgayoc -Cajamarca**

Banco de Extracción N°	Ubicación	Propietario	Área (ha)	Coordenadas UTM			Zona UTM
				Este	Norte	Cota	
1	Tayamayo	Huamán Eugenio Tobías	1.5	777 219	9 252 519	2698	17 S
2	Tayamayo	Llamoctacta Condor Juan	2.5	777 258	9 252 389	2715	17 S
3	Tambo Bajo	Ramos Leiva Raúl	1.5	777 119	9 252 266	2718	17 S
4	Agua Santa	Vásquez Bautista Gregorio	2.5	777 194	9 250 561	2815	17 S
5	Ñun Ñun	Pérez Lobato Segundo Luis	2	781 166	9 246 959	2865	17 S

### 3.2. Población y muestra

#### 3.2.1. La población

La población objeto de estudio está formada por el suelo proveniente de los caseríos Tayamayo, Tambo Bajo, Agua Santa, Ñun Ñun del C.P. El Tambo distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, los cuales han sido extraídos mediante muestra de calicatas.

#### 3.2.2. La muestra

La muestra seleccionada para el objeto de estudio es por conveniencia y está conformada por el suelo de los propietarios (Tabla 5) que se encuentra en los caseríos del C.P. El Tambo distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. Muestras de suelo que han servido para la elaboración de unidades de albañilería artesanales (Tabla 6).

**Tabla 5.**

***Comunidades y ubicación de las áreas muestreadas.***

<b>Banco de Extracción N°</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Propietario</b>	<b>Dimensión del área muestreada (Ha)</b>
1	Tayamayo	Huamán Eugenio Tobías	1.5 Ha
2	Tayamayo	Llamoctacta Cóndor Juan	2.5 Ha
3	Tambo Bajo	Ramos Leiva Raúl	1.5 Ha
4	Agua Santa	Vásquez Bautista Gregorio	2.5 Ha
5	Ñun Ñun	Pérez Lobato Segundo Luis	2.0 Ha
<b>Total</b>			<b>10 Ha</b>

**Tabla 6.**

**Cantidad de espécimen de albañilería a ensayar.**

<b>NÚMERO DE ESPECÍMENES PARA LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA</b>				
<b>Ensayos a las unidades de albañilería (NTP 339.613)</b>	<b>Número de especímenes</b>		<b>Numero de bancos de extracción</b>	<b>Total, de especímenes</b>
<b>Variación dimensional</b>	Min 5	5		25
<b>Alabeo</b>	Min 5	5		25
<b>Resistencia a la compresión</b>	Min 5	5		25
<b>Tracción por flexión</b>	Min 5	5	5	25
<b>Succión</b>	Min 5	5		25
<b>Absorción, absorción máxima</b>	Min 5	5		25
<b>Total</b>	30	30	Total	150

<b>NÚMERO DE ESPECÍMENES PARA ALBAÑILERÍA SIMPLE</b>				
<b>Albañilería simple</b>	<b>Cantidad</b>	<b># de muestras</b>	<b># BE</b>	<b>Total</b>
<b>Ensayo de resistencia a la compresión de pilas</b>	4	2	5	40
<b>Ensayo de la resistencia al corte en muretes</b>	15	2		75
<b>TOTAL GENERAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA</b>				<b>265</b>

**3.3. Operacionalización de variables**

**3.3.1. Variable independiente:** Características físico mecánicas de las arcillas

Las características físico mecánicas de las arcillas, se refiere a las muestras de los bancos de extracción de la materia primas de los cinco bancos objeto de estudio, cómo son contenido de humedad, límites de consistencia y granulometría.

**Propiedades físicas de la materia prima:** Son aquellas propiedades que caracterizan a la materia prima en cuanto a los siguientes parámetros:

- Contenido de humedad

- Límites de consistencia
- Granulometría

### **3.3.2. Variable dependiente:** Producción de ladrillo artesanal

En la elaboración de ladrillo artesanal también se determinó, las propiedades físicas mecánicas del ladrillo, en unidad y en pila. Teniendo las siguientes dimensiones.

**Propiedades físicas:** Son aquellas cualidades que son mensurables en un sistema físico, que pueden cambiar sin alterar su composición (Materiales, 2017, p.1). La evaluación técnica de los ladrillos artesanales fabricados se dio acorde a la normatividad vigente E.070, por lo tanto, se evaluaron los siguientes ensayos. Variación dimensional, alabeo, succión, absorción, absorción máxima.

**Propiedades mecánicas:** Son las características inherentes, que permiten diferenciar un material de otro (Materiales, 2017, p.1). Se evaluaron los siguientes ensayos de resistencia a compresión (kg/cm<sup>2</sup>), en unidad y en pila.

**Tabla 7.**

**Operacionalización de variables.**

<b>Variab</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Unidad</b>	
<b><u>Variable independiente</u></b>	Características generales de los bancos de extracción	Localización	Libreta de campo	UTM	
		Accesos Propietario	Libreta de campo Libreta de campo	Carretera Privado	
<b>Características físico Mecánicas de las arcillas</b>	Propiedades físicas	Contenido de humedad	Formatos de humedad	%	
		Límite líquido	Curva de fluidez	%	
		Límite plástico	Formato de plasticidad	%	
		Granulometría	Curva granulométrica	%	
		Clasificación de suelos	Carta de plasticidad	S.U.C. S	
	Características de la mezcla	40% - 60% (arcilla-arena)	Tabla de proporciones	%	
<b><u>Variable dependiente</u></b>	Propiedades físicas	Variación dimensional y alabeo	Formatos de variación y alabeo	mm	
		Succión	Formatos	Gr/cm <sup>3</sup>	
		Absorción	Formatos	%	
<b>Producción de ladrillo artesanal</b>		Absorción máxima	Formatos	%	
	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Unidad	Formatos de ensayos,	Kg/cm <sup>2</sup>
			Pila	Formatos de ensayos	Kg/cm <sup>2</sup>
		Murete	Formatos de ensayos,	Kg/cm <sup>2</sup>	

### **3.4. Equipos, materiales e insumos**

#### **3.4.1. Delimitación de los bancos de extracciones de las muestras**

Se delimito el área de los cinco bancos extracciones de la materia prima del C.P. El Tambo.

#### **3.4.2. Exploración de suelos a cielo abierto y muestreo (Norma: ASTM – D420)**

- **Equipos y/o material.**

Se utilizaron:

- Herramientas manuales
- Cámara digital
- Wincha metálica
- Libreta de campo
- Bolsas plásticas
- Moldes cilíndricos
- Tarjetas de identificación

- **Procedimiento**

Se excavo de forma manual 4 calicatas por banco de extracción con las siguientes dimensiones de 1m x1m y 1.5 m de profundidad.

Se recogió muestras alteradas en bolsas plásticas y moldes cilíndricos de cada calicata.

**Figura 5.**

**Calicatas excavadas a cielo abierto.**



Se colocó sus respectivas tarjetas de identificación a las bolsas plásticas y moldes cilíndricos que contenían las muestras para su respectiva realización de los ensayos en el laboratorio mecánica de suelos de la Universidad Nacional Autónoma de Chota.

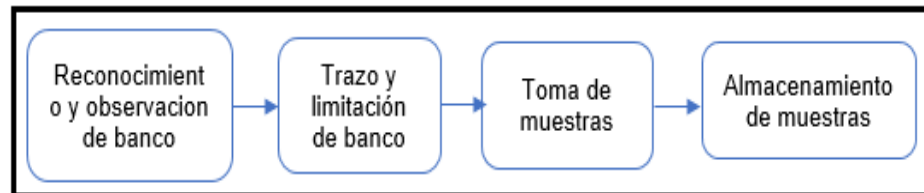
**Figura 6.**

**Muestras en moldes cilíndricos y codificados.**



**Figura 7.**

**Flujograma de recolección de materias primas.**



### 3.4.3. Ensayos de las materias primas

Todas las muestras de las 20 calicatas obtenidas de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio. Fueron sometidos a los diferentes ensayos, que se describe a continuación.

- **Contenido de humedad (MCT E-108 y ASTM D2216).**

Es la cantidad de agua que hay en una muestra de suelo en estado natural, así mismo nos permite también saber la cantidad de agua en utilizar en el diseño de mezclas para este caso para la fabricación de ladrillo artesanal. Este es ensayo se

realizó con base en la metodología descrita en las normas (MTC E-108 Y ASTM D2216).

- **Materiales y equipos**

Se necesitó lo siguientes materiales para llevar a cabo este ensayo.

Muestra alterada de la materia prima de cada calicata

Balanza con aproximación de 0.01 gr.

Taras

Estufas con control de temperatura

- **Procedimiento**

Se codifico las taras con sus respectivas tarjetas de identificación, se pesó las taras con sus respectivas identificaciones y se pesó la muestra húmeda en las taras codificadas.

Se traslado las muestras húmedas a la estufa a 110°C, durante un tiempo de 24 horas.

Transcurrido las 24 horas se sacó las muestras de la estufa y se dejó enfriar a temperatura ambiente y luego procedió a pesar la muestra seca.

Luego se determinó el contenido de humedad con los datos obtenidos aplicando la siguiente formula.

$$W\% = \frac{\text{Peso del agua}}{\text{Peso seco}} * 100 = \frac{W_h - W_s}{W_s} * 100 \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ\mathbf{01}$$

Donde:

W% = Contenido de humedad.

Wh = Peso húmedo.

Ws = Peso Seco.

**Figura 8.**

**Muestras para el ensayo de contenido de humedad.**



**Figura 9.**

**Muestras en taras codificadas.**



- **Límite líquido: (ASTM D 4318, MTC E-110)**

El límite líquido es el contenido de humedad, expresado en porcentaje. Para llevar a cabo este ensayo se necesitó los siguientes materiales y equipos.

### **Material**

- Muestra seca que pasa la malla N° 40.
- agua

### **Equipos**

- Malla N°40
- Copa de Casagrande (mecánico)
- Ranurador o acanalador
- Balanza con aprox. de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperatura
- Espátulas
- Probeta de 100ml
- Capsula de porcelanato
- Taras identificadas

### **Procedimiento**

- Se pasó la muestra por los tamices y se obtuvo una porción representativa de la muestra de 200 gr de la muestra pasante del tamiz 425 um (N° 40)
- Se procedió a pesar una cantidad de 100 gr de muestra.
- En la capsula de porcelana se mezcló la muestra con agua mediante una espátula hasta obtener una pasta uniforme.
- A continuación, se procedió a colocar una porción de muestra en la copa de Casagrande y se niveló, con una espátula hasta obtener un espesor de 1cm.
- Se procedió a realizar en el centro una ranura con el acanalador hasta obtener la muestra dividida en dos partes.
- Se empezó a dar los 25 golpes hasta que se unan

- Se procedió a sacar una porción de la muestra del centro de la Copa de Casagrande y se colocó en las taras codificadas
- Se pesó la muestra y se colocó a la estufa a 110°C durante 24 horas
- Transcurrido 24 horas se pesó la muestra seca

**Figura 10.**

***Muestra pasante del tamiz N°40***



**Figura 11.**

***Colocación de la muestra en la copa Casagrande.***



- **Límite plástico: (Norma: ASTM D 4318- 00)**

- **Material**

Una porción de la mezcla preparada para el LL.

Agua

- **Equipo**

Balanza con aprox. 0.01 gr

Estufa

Espátula

Capsula de porcelanato

Placa de vidrio

Taras identificadas

- **Procedimiento**

Se pesó una cantidad de la muestra 100 gr.

Se procedió a mezclar el agua con la muestra hasta obtener una masa consistente.

Se cogió un trozón de muestra y se empezó a enrollar la muestra con la mano sobre la placa del vidrio hasta obtener cilindros de 3 mm.

Se cortó los cilindros de 3 mm la muestra por mitades iguales se y se colocó a taras codificadas.

Se pesó muestras y se llevaron a la estufa a 110°C durante 24 horas, transcurrido 24 horas se pesó la muestra seca y se repitió el ensayo una vez más.

Con los datos obtenidos se procedió a calcular el LP.

**Figura 12.**

**Muestras de límite líquido y plástico puestas en la estufa**



- **Granulometría de la arcilla.**

Para realizar el ensayo de granulometría por lavado se siguió los procedimientos de las normas (ASTM D 422- 63 y MTC E- 017). Se usó los siguientes materiales y equipos

- **Material**

Muestra seca aproximadamente 200 gr.

- **Equipo**

Juego de tamices N. ° 4,10, 20, 40, 60, 100,140, 200

Balanza con aprox. de 0.01 gr

Estufa con control de temperatura

Taras

- **Procedimiento**

Se secó la muestra en la estufa a 110°C durante 24 horas.

Transcurrido las 24 horas se procedió a triturar los grumos de la muestra con comba plástica.

Se pesó una cantidad de 500 gr y se procedió hacer el lavado con mucho cuidado la muestra en la malla N.º 200.

Se colocó la muestra en la malla N.º 200 y se lavó con mucho cuidado.

Se pesó las partículas retenidas en la malla N.º 200 se colocó en una tara y se llevó a la estufa a 110°C durante 24 horas.

Transcurrido las 24 horas se dejó enfriar la muestra a temperatura del ambiente y luego se volvió tamizar por el juego tamices N.º 4, 10, 20, 40, 60, 100, 140, 200.

**Figura 13.**

**Muestra de arcilla cuarteada**



**Figura 14.**

**Peso de la muestra de arcilla y tamizado**



### 3.4.4. Procesos artesanales utilizada en la fabricación de las unidades de albañilería

Comprenden los siguientes pasos.

#### - Extracción de la materia prima

En este paso se realizó la extracción de la materia prima directamente de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio. Con ayuda de herramientas manuales como son: Pico, palana y lampa. Fue empaquetado en sacos y trasportados a un ambiente adecuado.

**Figura 15.**

**Extracción de la materia prima del banco N.º 03.**



**Figura 16.**

**Extracción de la materia prima del banco de extracción N.º 05 y almacenando el material en sacos.**



- **Dosificación y preparación de la mezcla.**

Se realizó la dosificación de la mezcla para los cinco bancos de extracciones donde se procedió a mezclar el 40% de arcilla con 60% de arena y dependiendo el tipo de material de cada banco de extracción se fue agregando agua a la mezcla progresivamente dando vueltas con la ayuda de las herramientas palanas y picos, posteriormente la mezcla se dejó reposando un periodo de 24 horas para que se humedezcan los terrones y se triture (Fig. 17 y 18).

**Figura 17.**

**Dosificación de la mezcla para la elaboración de las unidades de albañilería**



**Figura 18.**

**Pisado de la mezcla de arcilla**



- **Moldeado o cortado de las unidades de albañilería.**

El moldeado se realizó en gaveras de tubo de 2 unidades cada gavera. Y se procedió colocar papel periódico al interior de la gavera (Fig. 19). Luego se prosiguió a tomar una porción mezcla preparada y con un ligero golpe se colocó en la gavera y se procedió a compactar manualmente (Fig. 20). Después de ser llenado la gavera, el excedente se retiró con una regla de madera y se enraso hasta obtener una apariencia uniforme (Fig. 21). A continuación, se dejó la masa ya moldeado en un área plana (Fig. 22), para luego continuar el mismo proceso.

**Figura 19.**

***Molde o gavera de tubo y también se muestra en la otra figura la colocación de papel periódico en el interior de la gavera.***



**Figura 20.**

**Llenado de la gavera con un ligero golpe y compactado de la masa con las manos.**



**Figura 21.**

**Retiro del excedente y nivelado de la masa con una regla de madera.**



**Figura 22.**

**Depósito de las unidades en un área plana y limpia.**



- **Secado de las unidades de albañilería.**

Se dejó los ladrillos moldeados en el mismo lugar durante un tiempo hasta que el ladrillo se pueda manipular. En la etapa final del secado se colocó las unidades de albañilería una encima de otra formando columnas o filas para obtener un mejor secado.

**Figura 23.**

**Unidades de albañilería preparadas para su secado inicial**



**Figura 24.**

**Unidades de ladrillos segunda etapa de secado.**



**Figura 25.**

**Unidades para ser cocidas en el horno artesanal.**



**- Cocción de las unidades fabricadas.**

La cocción de las unidades fabricadas de los cinco bancos de extracciones del C. P. El Tambo se realizó en el horno de la ladrillera de Frutillo del propietario Segundo Agustín Leiva Quirós (Fig. 26).

**Figura 26.**

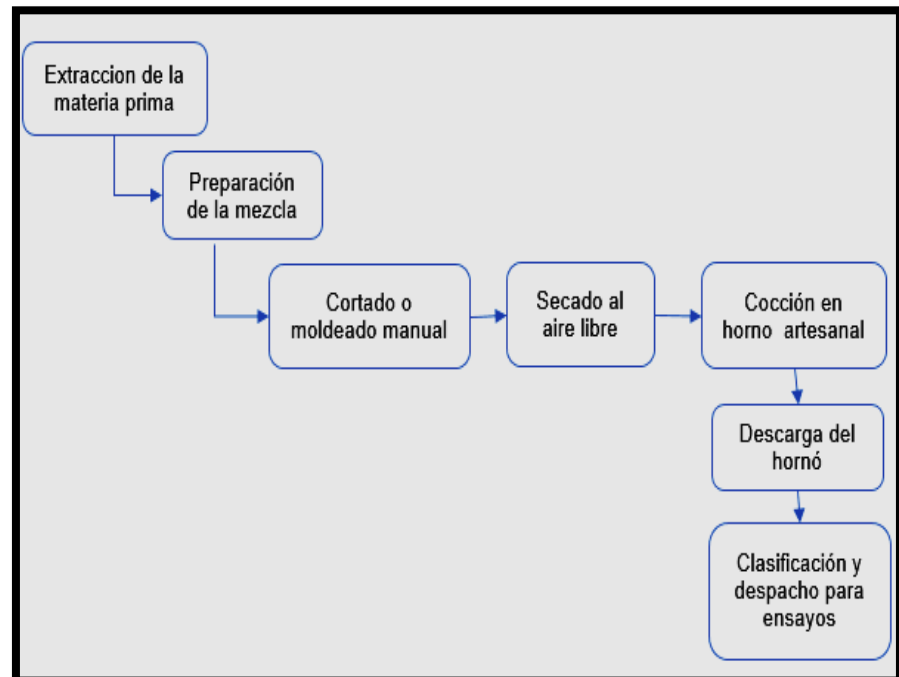
**Unidades puestas en el horno artesanal.**



A continuación, se presenta el diagrama del flujo del proceso

**Figura 27.**

**Flujograma del proceso del ladrillo.**



### **3.4.5. Ensayos realizados a la unidad de albañilería.**

Se siguió los procedimientos que especifica la Norma Técnica Peruana (NTP 339.613).

#### **- Ensayo de variación dimensional**

Para el ensayo de variación dimensional se utilizó 5 unidades de albañilería por banco de extracción (En total 25 unidades). Para este ensayo se realizaron los siguientes pasos.

Con la ayuda de una brocha se realizó la limpieza de las unidades de albañilería, luego se procedió a disponerlos en las estufas a temperatura de 110°C durante 24 horas (Fig. 28) para que estén completamente secas.

- Luego de transcurrir las 24 horas se dejaron enfriar a temperatura ambiente por un periodo de 5 a 6 h.
- Asimismo, se procedió a pesar las unidades en una balanza con una precisión de 0.1g.
- Se midió las dimensiones de las unidades de albañilería con un vernier digital el largo, ancho y altura, a la mitad de las aristas que limitan caras realizándose 4 dimensiones por cada unidad y luego se promediaron sus resultados (Ver anexo N°1 procesamiento de datos).

**Figura 28.**

**Unidades de albañilería ensayadas.**



Posteriormente se procedió a calcular la variación dimensional expresada en porcentajes, empleando la siguiente fórmula:

$$V = \frac{ME - MP}{MP} * 100 \quad \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ\text{02}$$

Donde:

V (%): Variación dimensional en porcentaje

ME: Medida especificada por el fabricante (mm)

MP: Medida promedio (mm)

**- Ensayo de la medida del alabeo**

Para el ensayo de alabeo se siguió las pautas establecidas en la NTP 339.613.- Que indica que se debe usar una varilla de acero con borde recto o cuña de acero gradada 1mm y una superficie plana de acero o vidrio de 30cm x 30cm.

Se utilizó una muestra representativa de 05 unidades de albañilería por banco de extracción (En total 25 unidades). Para este ensayo se realizaron los siguientes pasos.

- Con la ayuda de una brocha se realizó la limpieza de las unidades de albañilería, luego se procedió a disponerlos en las estufas a

temperatura de 110°C durante 24 horas para que estén completamente secas.

- Se colocó la unidad de albañilería sobre en la superficie plana del vidrio y con una regla metálica se colocó en el ladrillo en forma de diagonal y con las uñas gradadas se fue midiendo el alabeo.

**Figura 29.**

**Determinación del alabeo**



**- Ensayo de succión**

Se utilizaron 5 unidades de albañilería por banco de extracción (En total 25 unidades). Para este ensayo se realizaron los siguientes pasos.

- Con la ayuda de una brocha se realizó la limpieza de las unidades de albañilería, luego se procedió a disponerlos en las estufas a temperatura de 110°C durante 24 horas, para que estén completamente secas.

- Luego se coló en un recipiente plano donde se colocaron dos varillas de acero de 6 mm de diámetro para soporte de la unidad.
- Se procedió a adicionar agua al recipiente con una precisión de 3 mm sobre los apoyos y a continuación se colocó la unidad de albañilería por un tiempo de 1 minuto, luego del tiempo transcurrido se retiró la unidad, se seca la cara de contacto con el agua e inmediatamente se registra el peso en la balanza.
- La succión se evalúa sobre un área de contacto de 200 cm<sup>2</sup> es calculado por la siguiente ecuación.

$$\text{Succión} = \frac{Pm. - Ps}{A} \times 200 \quad \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ 03$$

Donde:

Pm: Peso de la unidad luego de ser sumergido en agua durante 1min

Ps: Peso seco de la unidad

A: Área bruta

**Figura 30.**

**Determinación de la succión de la unidad de albañilería.**



- **Ensayo de absorción, absorción máxima y coeficiente de saturación.**

Para el ensayo de absorción se utilizó una muestra representativa de 5 unidades de albañilería por banco de extracción (En total de 25 unidades). Para este ensayo se realizaron los siguientes pasos:

- Con la ayuda de una brocha se realizó la limpieza de las unidades de albañilería, luego se procedió a disponerlos en las estufas a temperatura de 110°C durante 24 horas, para que estén completamente secas.
- Cumplido este periodo, cada una de la unidad fueron retiradas y se ha dejado enfriar por un periodo de 4 a 5 horas y a continuación se pesó en la balanza con una aproximación de 0.1g.

- Luego se sumergieron las unidades en un recipiente lleno con agua potable durante 24 horas; (Fig. 31). Cumplido este periodo las unidades fueron retiradas y con una franela se limpió la superficie y se procedió a pesar con una aproximación de 0.1g dentro de los cinco minutos de haber sido retiradas.
- Obteniendo de ese modo la absorción de la unidad de albañilería. los resultados de este ensayo fueron expresados en porcentajes dado por la siguiente formula.

$$\text{Absorción (\%)} = \frac{P_{\text{sat.}} - P_{\text{seco}}}{P_{\text{seco}}} * 100 \dots \text{Ecuacion N}^{\circ}04$$

Donde:

$P_{\text{sat.}}$  = Peso saturado durante 24 horas en agua fría en kg

$P_{\text{seco}}$ =Peso seco en kg

**Figura 31.**

**Aplicación del ensayo de absorción a las unidades de albañilería.**



Para el ensayo de absorción máxima se utilizó una muestra representativa de 5 unidades de albañilería por banco de extracción (En total 25 unidades) y se tomaron las mismas unidades de albañilería que fueron de la absorción, estas unidades fueron

sumergidas a un recipiente y se calentó hasta el punto de ebullición en una hora la temperatura se controló con el termómetro (Fig. 32) y luego se dejó hervir durante cinco horas.

Cumplido este periodo cada una de estas unidades se retiraron y se registraron sus pesos con una aproximación de 0.1g. Los resultados de este ensayo fueron expresados en porcentajes y se calculó por la siguiente formula.

$$\text{Absorción máxima} = \frac{P_{\text{bull}} - P_{\text{seco}}}{P_{\text{seco}}} * 100 \quad \dots \dots \text{Ecuación N}^{\circ}05.$$

$$\text{Coeficiente de saturación} = \frac{P_{\text{sat}} - P_{\text{seco}}}{P_{\text{bull}} - P_{\text{s}}} * 100 \quad \dots \dots \text{Ecuación N}^{\circ}06.$$

Donde:

P<sub>bull</sub> =Peso saturado durante 5 horas en agua caliente en kg

P<sub>s</sub> =Peso seco en kg.

**Figura 32.**

**Unidades en estado de saturación.**



- **Ensayo de resistencia a la compresión: (NTP 399.613)**

Se utilizó una muestra representativa de 5 unidades de albañilería por banco de extracción (En total 25 unidades). Para este ensayo se realizaron los siguientes pasos:

- Con la ayuda de una brocha se realizó la limpieza de las unidades de albañilería, luego se procedió a disponerlos en las estufas a temperatura de 110°C durante 24 horas, para que estén completamente secas.
- Cumplido este periodo se retiró de la estufa y se dejó enfriar durante 4 a 5 horas.
- A continuación, se procedió a medir su largo ancho y altura.
- Luego se procedió colocar un refrenado con yeso no menor de 15 mm en las caras opuestas de cada una de las unidades de albañilería (Fig. 33), se esperó un tiempo de 24 horas para ser ensayadas dichas unidades.
- La resistencia de compresión axial se obtuvo aplicando la forma:

$$f' b = \frac{Pu}{A} \quad \dots \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ 07$$

Donde:

fb: Resistencia a compresión de la unidad.

Pu: Es la carga última aplicada a la unidad

A: Área bruta

**Figura 33.**

**Refrenado con yeso las unidades de albañilería**



- **Ensayo a tracción por flexión (NTP 399.613).**

Para el ensayo de tracción por flexión se utilizó una muestra representativa de 5 unidades de albañilería por banco de extracción (En total 25 unidades). Para este ensayo se realizaron los siguientes pasos:

- Con la ayuda de una brocha se realizó la limpieza de las unidades de albañilería, luego se procedió a disponerlos en las estufas a temperatura de 110°C durante 24 horas, para que estén completamente secas.
- Con las barras de acero de 12.7 de diámetro se colocó en la máquina de compresión con una separación de 18 cm y continuación se prosiguió a colocar la unidad de albañilería.
- Se aplicó una carga vertical concentrada, es decir en el centro de la unidad.
- Los resultados se calcularon con la siguiente fórmula.

$$f_{tb} \left( \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) = \frac{3PL}{2 * b * h * h} \quad \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ\mathbf{08}$$

Donde:

P = Es la carga máxima aplicada al espécimen.

L = Longitud entre apoyos

b = Ancho de la unidad

h = Altura de la unidad

**Figura 34.**

**Unidad sometida al ensayo a tracción por flexión.**



**- Pilas (NTP 339.605-2013)**

**Procedimiento de construcción de pilas**

Se ensayaron 2 pilas por banco de extracción, elaboradas por 4 unidades de albañilería por banco de extracción (En total 40 unidades).

- Se seleccionaron las unidades de albañilería, luego se dejó regando las unidades durante media hora antes del asentado. El mortero fue preparado con las dosificaciones indicada en el RNE E.070, para muros portantes, mortero tipo P2 =1:4 (c : a), el cemento Portland Tipo Ico bolsa roja (Pacasmayo), arena de la cantera Conchan y agua potable.
- La mezcla se realizó con la ayuda de un trompo mecánico por un tiempo de 3 minutos, luego se procedió a asentar las unidades con un espesor de 1.2 a 1.5 cm las juntas horizontales y verticales se trabajó con una altura de esbeltez aproximadamente de 3.34, lo cual se

encuentra dentro de los rangos que indica el RNE. E.070 que son entre 1.3 - 5.0.

- Luego de haber construido las pilas se dejó en su mismo lugar durante 24 horas, pasado las 24 horas se inició hacer el curado durante 7 días consecutivos tres veces al día.
- Se llevó una contabilización de 28 días desde el primer día que se asentó para ser ensayadas a compresión.
- Los resultados se calcularon con la siguiente formula.

$$f'm = C * \frac{P_{\text{máx}}}{\text{Área}} \quad \dots \dots \dots \text{Ecuacion N}^\circ 09$$

Donde:

f'm=Resistencia a compresión (kg/cm<sup>2</sup>)

Pmáx=Carga máxima sobre la pila

C=Coeficiente de esbeltez se tomó valores de acuerdo al RNE. E.070

**Figura 35.**

***Pilas elaboradas y curados de pilas.***



- **Muretes**

**Procedimiento de construcción de muretes**

Para la construcción de muretes se utilizó una muestra representativa de 2 muretes por banco de extracción, con las dimensiones de 60 x 60 cm, con un espesor de mortero en las juntas horizontales y verticales de 1.2 cm y 1.5 cm.

- Se seleccionaron las unidades de albañilería seca y enteras, se rego durante media hora antes de ser asentado.
- La preparación de la mezcla del mortero fue mortero tipo 2 con una relación de 1:4 (Cemento-arena), para muros portantes.
- Conforme se fue asentando se controló la verticalidad con plomada y nivel de mano hasta terminar las 6 hiladas.
- Después de haber terminado la elaboración de los muretes estas no son removidas de su lugar durante 28 días donde los primeros 7 días se realizó el curado tres veces al día.
- Transcurrido los 28 días los muretes se transportaron manualmente y se procedió a colocar en la máquina universal con los ángulos de aceros en los extremos, aplicándose una carga, leyéndose en el dial de carga cada 200 kg y anotando los datos del deformímetro cada vez que se aplicaba la carga, para poder elaborar la gráfica esfuerzo vs deformación unitaria.

$$Vm = \frac{P_{\text{máx}}}{\text{Área diagonal}} \quad \dots \dots \dots \text{Ecuación N}^{\circ}10$$

Donde:

Vm: Resistencia al corte (Kg/cm<sup>2</sup>)

Pmáx: Máxima fuerza que resiste el murete (kg)

**Figura 36.**

**Elaboración de muretes**



**Figura 37.**

**Ruptura de muretes**



### 3.4.6. Diseño analítico del mortero

Se elaboró testigos cúbicos de 5 cm con los datos obtenidos de la propiedad física del agregado fino, granulometría de la cantera Conchan, cemento portland tipo Ico (Pacasmayo y agua potable. Se diseñó para muros portantes, mortero tipo P2 en la proporción de 1:4 (cemento-arena) este diseño se siguió de acuerdo a la especificación de acuerdo al RNE E.070. Para realizar el ensayo se esperó 28 días y se ensayó en la máquina de compresión. Está dado por la siguiente formula.

$$f'c = \frac{P_{\text{máx}}}{\text{Área}} \quad \dots \dots \text{Ecuación N}^{\circ}11$$

Donde:

f'c=Resistencia a compresión en testigos cúbicos

P<sub>máx</sub>=Carga máxima sobre los testigos cúbicos

**Figura 38.**

**Elaboración de testigos cúbicos.**

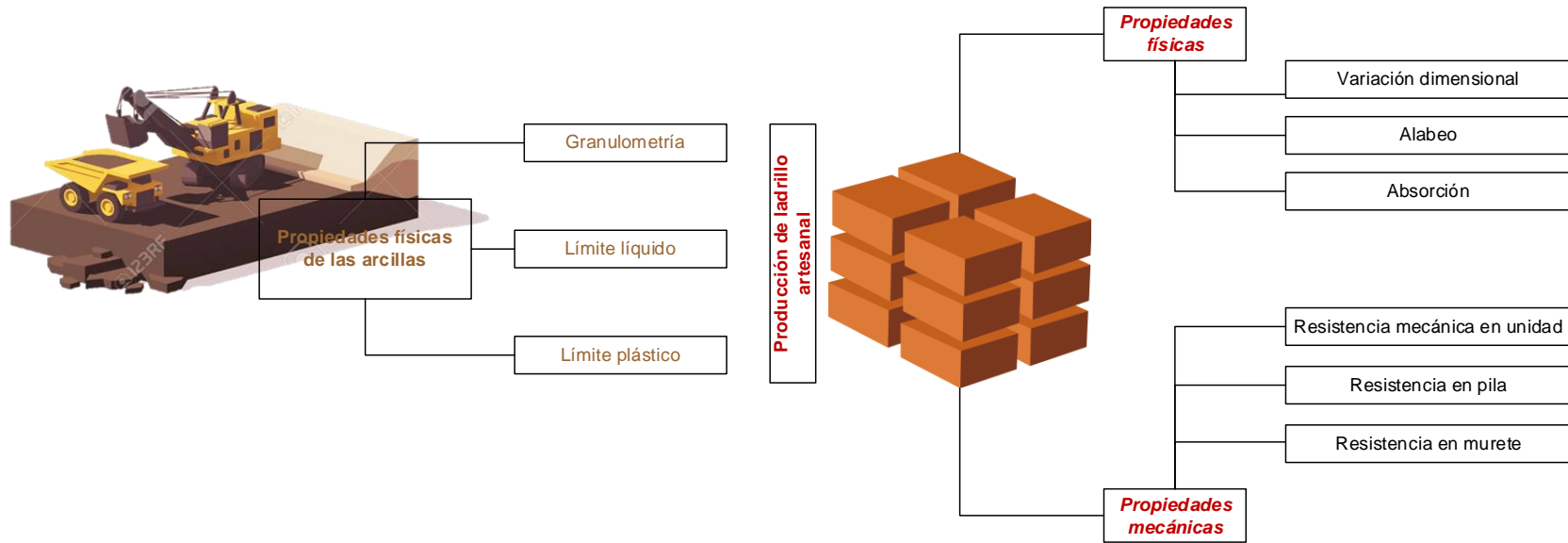


### 3.5. Metodología de la investigación

El enfoque de la investigación es **cuantitativo**, de nivel **descriptivo simple** (Hernández et al, 2014), debido a que se ha seguido un proceso ordenado según las normas técnicas peruanas (NTP) para determinar las características de la arcilla del C.P. El Tambo, así mismo se ha elaborado unidades de albañilería a base de estas arcillas, determinando las peculiaridades de los ladrillos para contrastarlos con los estándares de la RNE. E.070, además todos los resultados han sido descritos.

**Figura 39.**

**Diseño de investigación: Descriptivo simple**



### 3.5.1. Técnicas de recolección de datos

- a. **La observación:** Se realizó la observación de la materia prima en su estado natural al realizar el muestreo.
- b. **Ensayos de laboratorio:** Se realizó ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (granulometría, límites de consistencia), ensayos de laboratorio de materiales de unidades de ladrillo, pilas, muretes, mortero (propiedades físicas y mecánicas).
- c. **Análisis:** Consistió en analizar la información obtenida con otras fuentes bibliográficas.

### 3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

- a. **Fotografías.** Instrumento de visualización de los procesos realizados en la investigación.
- b. **Formatos de ensayos de laboratorio.** En estos se muestran los resultados del proceso de pruebas de laboratorio:

#### **Formatos para ensayos de mecánica de suelos**

- Formatos de muestreo a cielo abierto.
- Formato para contenido de humedad.
- Formatos para límites de consistencia.
- Formato para ensayo de granulometría

#### **Formatos para ensayos a las unidades de albañilería**

- Formato para el ensayo de variación dimensional
- Formato para el ensayo de albeo
- Formato para el ensayo de succión
- Formato para el ensayo de absorción y absorción máxima
- Formato para ensayos de compresión en unidad, pila y murete

c. **Ficha de análisis.** El análisis de datos para este proyecto de tesis, se hizo en referencia a la norma E.070 de albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.

### 3.6. Análisis estadístico

#### 3.6.1. Procesamiento de datos

Para el análisis estadístico primero se obtuvieron los datos correspondientes mediante ensayos de laboratorio, realizados en:

- Universidad Nacional Autónoma de Chota. En el laboratorio de mecánica de suelos y el laboratorio de mecánica de materiales.
- Universidad Nacional de Cajamarca. En el laboratorio de materiales.
- Laboratorio denominado Guersan Ingenieros SRL.

#### 3.6.2. Fórmulas de análisis estadístico

##### Media

$$\text{Media}(X) = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ 12$$

Donde:

$X_i$ : Conjunto de observaciones.

$N$ : Total de datos

##### Varianza

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})}{n - 1} \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ 13$$

##### Desviación estándar

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})}{n - 1}} \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ 14$$

## CAPÍTULO IV.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados de ensayos de la materia prima

Los resultados de los ensayos realizados a la materia prima de los cinco bancos de extracciones, se basaron en el manual de ensayos de materiales (MTC - 2016). Y cuyos resultados se muestran en la tabla 8.

**Tabla 8.**

**Clasificación de los suelos de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

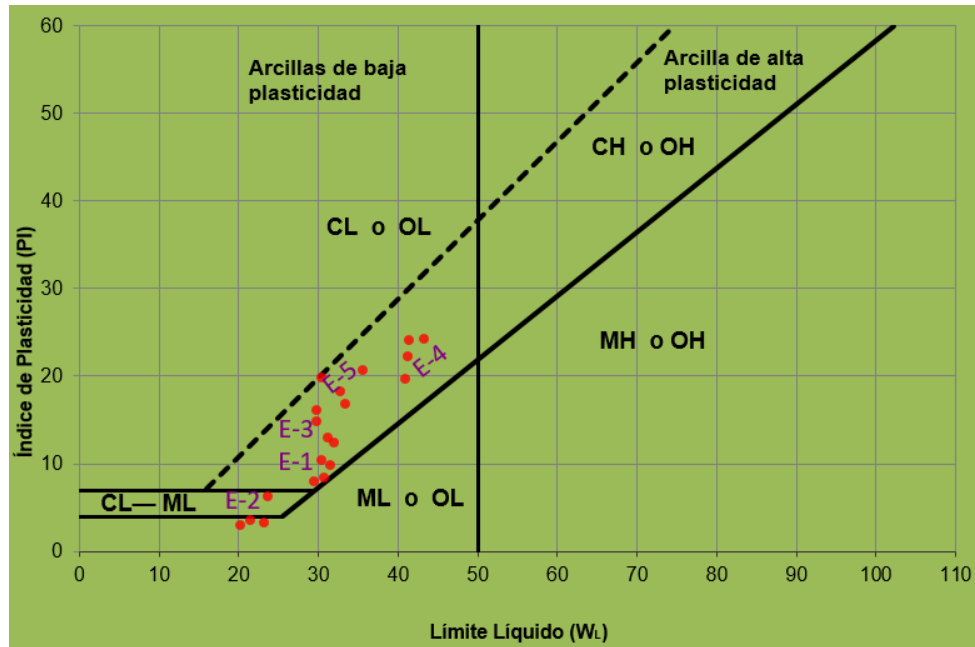
Banco de Extracción N°	Calicata	% que pasa tamiz N°200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	S.U.C.S	Nombre del Grupo
1	C-01	42.05	30.76	22.30	8.47	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-02	39.20	31.43	21.54	9.89	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-03	38.25	29.43	21.39	8.04	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-04	37.40	30.35	19.91	10.43	CL	Arcilla de baja plasticidad
2	C-01	29.70	21.50	17.88	3.62	ML	Limosas de baja plasticidad
	C-02	34.40	20.26	17.24	3.03	ML	Limosas de baja plasticidad
	C-03	28.55	23.23	20.00	3.23	ML	Limosas de baja plasticidad
	C-04	32.70	23.65	17.42	6.23	CL	Arcilla de baja plasticidad
3	C-01	44.55	31.14	18.10	13.04	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-02	46.05	31.89	19.52	12.37	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-03	46.30	29.68	16.21	13.47	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-04	42.95	29.83	14.99	14.84	CL	Arcilla de baja plasticidad
4	C-01	51.50	43.23	18.99	24.24	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-02	50.10	41.27	18.99	22.28	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-03	49.75	40.93	21.25	19.68	CL	Arcilla de baja plasticidad

	C-04	52.45	41.42	17.30	24.12	CL	Arcilla de baja plasticidad
5	C-01	51.00	33.37	16.47	16.90	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-02	48.70	30.41	10.56	19.85	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-03	47.70	35.61	14.88	20.73	CL	Arcilla de baja plasticidad
	C-04	45.15	32.79	14.44	18.35	CL	Arcilla de baja plasticidad

De la tabla N° 8 se observa, que el porcentaje de finos que pasa la malla N°200 es el banco de extracción N° 04 de la comunidad de Agua Santa con un valor de 50.95% y tiene una clasificación de arcillas inorgánicas de baja plasticidad, perteneciente al grupo CL. Así mismo también los bancos de extracciones N° 03 y 04 pertenecen a las arcillas inorgánicas de baja plasticidad, también se encuentra banco de extracción N° 01 se clasifica como arcillas limosas de baja plasticidad perteneciente al grupo que se simboliza CL, el banco de extracción N° 02 siendo arenas finas arcillosas o limosas, perteneciente al grupo ML .Así mismo estos resultados obtenidos se asemejan a los estudios realizados por Cruzado Portal (2017), donde indica que su clasificación de suelos para ladrillos artesanales tiene una clasificación que pertenecen al grupo CL, Según Montenegro Ramires (2014), sus resultados de los ensayos a la materias primas para la fabricación de ladrillos se caracterizaron por ser arcillas inorgánicas de baja plasticidad CL según la clasificación SUCS es similar a nuestros estudios realizados.

**Figura 40.**

**Carta de plasticidad de la materia prima de los cinco bancos de extracción.**



Leyenda:

E-1: Banco de extracción N°01 (Tayamayo)

E-2: Banco de extracción N°02 (Tayamayo)

E-3: Banco de extracción N°03 (Tambo Bajo)

E-4: Banco de extracción N°04 (Agua Santa)

E-5: Banco de extracción N°05 (Ñun Ñun)

De la (Fig.40), se observa que los bancos de extracción N° 04 (Agua Santa) y N° 05 (Ñun Ñun) tienen la misma clasificación, pertenecen al grupo de arcilla de baja plasticidad (CL). Del mismo modo el banco de extracción N° 01 (Tayamayo) y N° 03 (Tambo bajo) tiene la misma clasificación, pertenecen al grupo de arcillas de baja plasticidad (CL) y el banco de extracción N° 02 (Tayamayo) se clasifica como suelos limosos de baja plasticidad (ML).

## 4.2. Unidad de albañilería fabricada con arcilla del C.P El Tambo

Los resultados de ensayos realizados a las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones, que se muestra a continuación se basaron como referencia la norma E.070 de albañilería del RNE y fue realizado en el laboratorio mecánica de materiales de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, y en la Universidad Nacional de Cajamarca.

### 4.2.1. Propiedades físicas

#### a. Ensayo de variación dimensional.

Las unidades de albañilería elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracción fueron sometidas a ensayo de variación dimensional. Los resultados se muestran a continuación en la tabla N° 9.

**Tabla 9.**

**Resultados de variación dimensional de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

Banco de Extracción N°	Ubicación	Lado	Medidas del molde (mm)	Dimensión promedio (mm)	Variación dimensional (%)	Coefficiente de variación (%)
1	Tayamayo	Largo	235	228.68	2.69	0.12
		Ancho	135	128.77	4.61	0.24
		Altura	85	78.84	7.25	0.15
2	Tayamayo	Largo	235	227.02	3.40	0.03
		Ancho	135	127.92	5.24	0.14
		Altura	85	77.14	9.25	0.19
3	Tambo Bajo	Largo	235	228.31	2.85	0.14
		Ancho	135	128.12	5.10	0.10
		Altura	85	78.07	8.15	0.13
4	Agua Santa	Largo	235	229.89	2.17	0.06
		Ancho	135	129.73	3.90	0.17
		Altura	85	79.27	6.74	0.29
5	Ñun Ñun	Largo	235	231.39	1.54	0.16
		Ancho	135	131.04	2.93	0.02
		Altura	85	79.05	7.00	0.10

De la tabla 9, se observa los resultados de variación dimensional obtenida de las unidades de albañilería de cada banco de extracción, donde las variaciones respecto al largo y ancho de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio, son las dimensiones más bajas del bancos de extracción N°5 (Ñun Ñun) y las más altas del banco de extracción N°2 (Tayamayo)

En cuanto sus valores de coeficiente variación respecto al largo oscilan entre 0.3% hasta 0.16 %, respecto al ancho oscilan entre 0.02 % hasta 0.24 % y respecto a la altura sus valores oscilan entre 0.10 % hasta 0.19 %, corroborando con los parámetros establecidos en la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones. En cuanto a su clasificación los cinco bancos de extracciones, se realizó la comparación de las tabla N°1 con la tabla la N° 9, teniendo una clasificación de ladrillos artesanales de tipo V. Así mismo afirmo lo expuesto por Lulichac (2015), donde obtuvo mayores y menores variaciones en sus dimensiones de las cuatro ladrilleras en estudio debido a que se fabricó con diferentes medidas del molde.

#### **b. Ensayo de alabeo**

Las unidades de albañilería elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracción fueron sometidas a ensayo de alabeo. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 10.

**Tabla 10.**

**Resultados del ensayo de alabeo de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

Banco de extracción N°	Ubicación	Alabeo (mm)	
		Cóncavo	Convexo
1	Tayamayo	1.20	0.40
2	Tayamayo	0.55	0.50
3	Tambo Bajo	0.70	0.51
4	Agua Santa	0.45	0.40
5	Ñun Ñun	0.63	0.40

En la tabla 10, se observa los resultados del ensayo de alabeo de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio, los cuales presenta una deformación cóncavo máxima de 1.20 mm del banco de extracción N° 01 (Tayamayo) y una deformación cóncava mínima de 0.45 mm del banco de extracción N° 04 (Agua Santa). Del mismo modo muestra la deformación convexa que sus valores oscilan desde 0.4 mm del banco de extracción N° 05 (Ñun Ñun) hasta 0.51 mm del banco de extracción N° 03 (Tambo Bajo), cumpliendo con los parámetros que exige el RNE.E.070 de albañilería que da un valor mínimo de hasta 10 mm máximo. Así también reafirmo lo expuesto por Bernal (2013), que llevo a cabo ensayos de alabeo y obteniendo como resultado un alabeo: convexo 0.75 mm, cóncavo 1.10 mm.

En cuanto a su clasificación se comparó la tabla 1 con la tabla 10 y, ratificando que si cumple con las especificaciones técnicas de la norma E-070 del Reglamento Nacional de Edificaciones y teniendo una clasificación de las unidades de albañilería de tipo V.

### c. Ensayo de succión.

Las unidades de albañilería elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracción fueron sometidas a ensayo de succión.

Los resultados se muestran a continuación en la tabla 11.

**Tabla 11.**

**Resultados del ensayo de succión de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

Banco de Extracción N°	Ubicación	Succión promedio (gr/200cm <sup>2</sup> -min)	Desviación estándar (δ)	Coefficiente de variación (V%)
1	Tayamayo	34.98	0.83	2.37%
2	Tayamayo	32.48	1.35	4.16%
3	Tambo Bajo	21.80	0.83	3.81%
4	Agua Santa	25.15	0.75	2.98%
5	Ñun Ñun	36.48	1.58	4.33%

De la tabla 11. Se tiene los resultados del ensayo de succión de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio, sus valores que presenta oscilan entre 21.80 gr/200cm<sup>2</sup>-min y 36.48 gr/200cm<sup>2</sup>-min, por lo tanto, se concluye que ningún banco de extracción cumple con los parámetros establecidos en la RNE E-070 de albañilería. Ya que la norma especifica que las unidades de albañilería artesanales deben estar entre los rangos de 10 a 20 gr/cm<sup>2</sup>-min. Así mismo reafirmo lo expuesto por Lulich (2015), que ninguna ladrillera en estudio cumple lo permitido de la norma E.070. Sus valores obtenidos varían desde 40.04 gr/200cm<sup>2</sup>-min hasta 60.23 gr/200cm<sup>2</sup>-min.

Al asentar unidades de albañilería secas con succión elevada, disminuye la resistencia en un 50% en relación de utilizar ladrillos

regados con agua o un día antes de ser asentados (San Bartolomé, 2011).

Es por tal motivo, que la norma E.070 de albañilería recomienda que se debe regar las unidades de albañilería durante media hora entre 10 y 15 horas antes de ser asentadas, y así poder reducir la succión.

**d. Ensayo de absorción, absorción máxima y coeficiente de saturación.**

Las unidades de albañilería elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracción fueron sometidas a ensayo de absorción, absorción máxima. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 12.

**Tabla 12.**

**Resultados del ensayo de absorción, absorción máxima y coeficiente de saturación de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

<b>Banco de Extracción N°</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Absorción (%)</b>	<b>Absorción máxima (%)</b>	<b>Coefficiente de saturación</b>
1	Tayamayo	20.63	25.61	0.81
2	Tayamayo	19.80	24.73	0.80
3	Tambo bajo	15.84	20.64	0.77
4	Agua Santa	17.50	22.2	0.79
5	Ñun Ñun	16.25	20.22	0.80

De la tabla 12, se puede inferir que los resultados del ensayo de absorción, absorción máxima y coeficiente de saturación de las unidades de albañilería elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracción objeto de estudio, oscilan entre 15.84% del

caserío Tambo Bajo y 20.63% del caserío Tayamayo, ratificando los parámetros establecidos en el RNE E.070 de albañilería, que la absorción de las unidades de arcillas no será mayor que 22%. Por lo tanto, se concluye que la tabla 12, todos los bancos de extracciones con respecto a la absorción si cumplen con los parámetros exigidos la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Así mismo, este resultado se asemeja al estudio realizado por Cruzado (2017), donde indica que sus estudios realizados acerca de absorción de los ladrillos si cumple teniendo porcentajes absorción menores a lo que establece en el RNE E.070. Del mismo modo se tiene los resultados de la absorción máxima donde sus valores oscilan desde 20.22% hasta 25.61% ratificando con los parámetros que establece el RNE en la norma E.070 de albañilería, que los valores máximos se aplica a condiciones de uso en que se requiere utilizar el ladrillo en contacto con el agua o con el terreno, sin recubrimiento protector. También la tabla 12, contiene resultados de coeficiente de saturación de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio, donde sus valores oscilan desde 0.77 a 0.81. Y según (Bartolomé, 2011), menciona que los coeficientes de saturación mayores a 0.85, son demasiados absorbentes pocos durables, por lo tanto, los cinco bancos de extracciones objeto de estudio sobre pasan los parámetros de 0.85 esto quiere decir que las unidades de elaboradas artesanalmente son durables.

#### **4.2.2. Propiedades mecánicas**

##### **a. Ensayo de resistencia a la compresión**

Las unidades de albañilería elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracción fueron sometidas a ensayo de resistencia

a la compresión. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 13.

**Tabla 13.**

**Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

Banco de Extracción N°	Ubicación	Resistencia a la compresión promedio		Desviación estándar	Coeficiente variación (V%)
		f 'b (kg/cm2)	f 'b (Mpa)		
1	Tayamayo	44.48	4.36	1.77	3.98
2	Tayamayo	33.97	3.33	2.42	7.12
3	Tambo Bajo	50.05	4.91	1.32	2.64
4	Agua Santa	56.2	5.51	1.38	2.46
5	Ñun Ñun	53.54	5.25	1.24	2.32

En la tabla 13, se muestra los resultados de resistencia a compresión de las unidades elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio, donde sus valores varían desde 33.97 kg/cm<sup>2</sup> del banco de extracción N° 02 (Tayamayo) hasta 56.2 kg/cm<sup>2</sup> del banco de extracción N° 04 (Agua Santa). De la misma manera se observa que los bancos de extracciones N° 03 (Tambo bajo), N° 04 (Agua Santa) y N° 05 (Ñun Ñun), cuyas resistencias son 50.5 kg/cm<sup>2</sup>, 56.2 kg/cm<sup>2</sup> y 53.54 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, los cuales cumplen con los parámetros establecidos en la norma E-070 de albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones, clasificándose como un ladrillo tipo I, también se observa que los bancos de extracciones N°01 (Tayamayo) y N° 02 (Tayamayo) no clasifican a ningún tipo de ladrillo porque no

alcanza a la mínima resistencia que exige la norma E.070 de albañilería. Asimismo, este resultado se asemeja al estudio realizado por (Barranzuela, 2014, p.95), donde indica que los valores de resistencia a la compresión de los ladrillos de arcilla artesanal oscilan entre 50 kg/cm<sup>2</sup> y 70 kg/cm<sup>2</sup>. A si mismo nos menciona que las resistencias de las unidades de albañilería que se encuentran de debajo de 50 kg/cm<sup>2</sup> nos señala que son pocas durables y una baja calidad para fines estructurales.

**b. Ensayo de tracción por flexión de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones.**

Las unidades de albañilería elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracción fueron sometidas a ensayo de tracción por flexión. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 14.

**Tabla 14.**

**Resultados del ensayo de tracción por flexión de las unidades de albañilería de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

Banco de Extracción N°	Ubicación	Promedio Resistencia a tracción por flexión (kg/cm <sup>2</sup> )	
		f 'b (kg/cm <sup>2</sup> )	f 'b (Mpa)
1	Tayamayo	6.90	0.68
2	Tayamayo	4.59	0.45
3	Tambo Bajo	6.24	0.61
4	Agua Santa	8.31	0.81
5	Ñun Ñun	7.01	0.69

En la tabla 14, se observa los resultados del ensayo de tracción por flexión de las unidades elaboradas artesanalmente de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio, donde sus valores

oscilan entre 4.59 kg/cm<sup>2</sup> del banco de extracción N° 02 (Tayamayo) y 8.31 kg/cm<sup>2</sup> del banco de extracción N° 04 (Agua Santa), por lo tanto se concluye que los bancos de extracciones de las comunidades de Agua Santa y Ñun Ñun, cuyas resistencias a tracción son 8.31 kg/cm<sup>2</sup> y 7.01 kg/cm<sup>2</sup>, cumple con los parámetros establecidos en la norma E.070 de albañilería. Asimismo, los bancos de extracciones N° 01, N° 02, N° 03, cuyas resistencias son de 6.90 kg/cm<sup>2</sup>, 4.59 kg/cm<sup>2</sup> y 6.24 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, no cumplen los parámetros mínimos que establece la norma E.070 de albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones. Así también reafirmo lo expuesto por (Lulichac , 2015), donde sus resultados obtenidos varían desde 7.49 kg/cm<sup>2</sup> hasta 9.23 kg/cm<sup>2</sup>, cumpliendo con los parámetros establecidos en el RNE. E.070 de albañilería.

**c. Ensayo de resistencia a compresión en pilas**

Las pilas elaboradas de unidades de albañilería artesanal por bancos de extracción fueron sometidas a ensayo de resistencia a compresión en pilas. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 15.

**Tabla 15.**

**Resultados del ensayo de resistencia a compresión axial en pilas de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

Banco de Extracción N°	Ubicación	f 'm promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar (δ)	f 'm Promedio-δ	Coefficiente de Variación (cv%)
1	Tayamayo	34.20	0.70	33.50	2.04%
2	Tayamayo	25.18	2.54	22.64	10.09%
3	Tambo Bajo	37.24	2.29	34.95	6.16%
4	Agua Santa	36.7	1.26	35.44	3.44%
5	Ñun Ñun	38.33	1.04	37.29	2.70%

En la tabla 15, se muestra los resultados del ensayo a la resistencia a compresión axial en pilas de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio, lo cual el banco de extracción N° 01 y N° 02 presenta un resultado de 34.20 kg/cm<sup>2</sup> y 25.18 kg/cm<sup>2</sup>, no cumplen con los parámetros establecidos en el RNE E.070 de albañilería que da un valor mínimo de 35 kg/cm<sup>2</sup>. Así también reafirmo lo expuesto por Lulichac (2015), donde concluye que sus estudios realizados a la resistencia a compresión de pilas no cumplen con la resistencia mínima de 35 kg/cm<sup>2</sup> que indica la norma E.070. Así mismo, los bancos de extracciones N° 03 (Tambo bajo), N° 04 (Agua Santa) y N° 05 (Ñun Ñun), cuyas resistencias son de 37.2 kg/cm<sup>2</sup>, 36.70 kg/cm<sup>2</sup> y 38.33 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente cumplen con la resistencia establecidos en la norma E.070 de albañilería para ladrillo King Kong artesanal. El proceso de cálculo se muestra en el anexo N°01. Procesamiento de datos.

**d. Ensayo de resistencia al corte diagonal de los muretes.**

Los muretes elaborados de unidades de albañilería artesanal por bancos de extracción fueron sometidos a ensayo de resistencia al corte diagonal del murete. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 16.

**Tabla 16.**

**Resultados del ensayo de resistencia a compresión al en muretes de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio.**

Banco de Extracción N°	Ubicación	(Vm) promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar (δ)	Resistencia a la Compresión (V'm)	Coficiente de Variación (cv%)
1	Tayamayo	2.24	0.03	2.20	0.01%
2	Tayamayo	2.17	0.03	2.14	0.02%
3	Tambo Bajo	2.32	0.03	2.28	0.01%
4	Agua Santa	2.90	0.03	2.87	0.01%
5	Ñun Ñun	3.03	0.03	3.00	0.01%

En la tabla 16, se muestra los resultados del ensayo a la resistencia a compresión al corte diagonal en muretes de los cinco bancos de extracciones objeto de estudio, lo cual sus resistencias oscilan entre los valores de 2.17 kg/cm<sup>2</sup> del banco de extracción N°02 (Tayamayo) y de 3.03 kg/cm<sup>2</sup> del banco de extracción N° 05 (Ñun Ñun), no cumpliendo con los parámetros del RNE E.070 de albañilería que da un valor mínimo de 5.1 kg/cm<sup>2</sup>. Asi también reafirmo lo expuesto por (Cruzado, 2017), donde concluye que la resistencia al corte en muretes del ladrillo artesanal de Bambamarca no cumple con lo recomendado en la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones ( $v'm = 0.5 \text{ Mpa} = 5.1 \text{ Kg/cm}^2$ ). Siendo el de mayor resistencia al corte la fábrica artesanal de Frutillo 2 con un valor de 4.98 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia.

### 4.2.3. Mortero

#### a. Ensayo a compresión axial de los cubitos de mortero.

Los testigos cúbicos fueron sometidos a ensayo de resistencia a compresión. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 17.

**Tabla 17.**

**Resultados del ensayo de resistencia a compresión del mortero.**

Muestra	Largo	Ancho	Área	Carga Máxima	f' (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>M-1</b>	5.00	4.99	24.95	3486.00	139.72
<b>M-2</b>	4.98	4.99	24.85	3520.00	141.65
<b>M-3</b>	5.00	4.98	24.90	3450.00	138.55
		Promedio			<b>139.97</b>
		$\delta$			<b>1.56</b>
		Promedio- $\delta$			<b>138.41</b>

En la tabla 17, se muestra los resultados del ensayo a la resistencia a compresión testigos cúbicos de 5 cm de lado, lo cual sus resistencias de las tres muestras arrojan un promedio de 138.14 kg/cm<sup>2</sup>. Este ensayo no clasifica al ladrillo solo se elabora con la finalidad de controlar la calidad del mortero. Así mismo según (Bartolomé, 1994), nos menciona que las probetas de mortero no reflejan las condiciones reales que se producen en la junta como son: Interacción unidad – mortero o perdida de agua en la mezcla por succión de la unidad el, espesor de la junta, a menor altura de la probeta se obtiene mayor resistencia. Así mismo menciona que un incremento del 69% en la resistencia del mortero solo afecta en un 10% a la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería.

## CAPÍTULO V.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Al analizar las características físico mecánicas de las arcillas del C.P. El Tambo para la producción de ladrillo artesanal, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Al evaluar las propiedades físico mecánicas de las arcillas del C.P. El Tambo, se concluye que los resultados del índice de plasticidad son de 9.20 %, 4.02 %, 13.43 %, 22.58 %, 18.95 %, donde el banco de extracción con mayor índice de plasticidad pertenece al caserío de Agua Santa y con un menor índice de plasticidad al caserío de Tayamayo .El banco de extracción con mayor % que pasa el tamiz N° 200 es N° 04 (Agua Santa) con un valor de 50.95 seguido del banco de extracción N° 05 (Ñun Ñun) con un valor de 48.13% y con un valor menor de 31.34% que pasa el tamiz N° 200 es el banco de extracción N° 02 (Tayamayo).La materia prima (arcilla) de los bancos de extracciones tienen las siguientes clasificaciones de suelos (S.U.C.S), el banco de extracción N° 01 (Tayamayo) tiene una clasificación de arcilla de baja plasticidad con el símbolo CL, el banco de extracción N° 02 tiene una clasificación de arcillas limosas perteneciente al grupo ML y los bancos de extracciones N° 03, 04, 05 se clasifican como arcillas de baja plasticidad perteneciente al grupo CL.
2. Se determinó la potencialidad de las arcillas donde el banco de extracción N° 05 (Ñun Ñun), el banco N° 04 (Agua Santa) y el banco N° 03 (Tambo Bajo) tienen una estimación preliminar que nos arrojan 19500 m<sup>3</sup> , 32500 m<sup>3</sup>, 26000 m<sup>3</sup> de arcilla respectivamente, así

mismo son las más favorables para la fabricación de ladrillos artesanales por su color y, textura, absorción del agua y resistencia mecánica, son bancos de extracciones de explotación altamente prometedor, con vías y accesos comunicación. Del mismo modo, se tienen que los bancos de extracciones N° 01 y N° 02 (Tayamayo), no cumplen con límites que establece la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3. Se identificó las características físico mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente. En unidad, como son: Variación dimensional, alabeo, succión, absorción y absorción máxima, así mismo identifico las propiedades mecánicas en unidad, pila y murete como son resistencia a compresión y corte en murete. De esto se concluye lo siguiente: Los resultados de variación dimensional de las unidades de albañilería elaboradas de los cinco bancos de extracciones arrojaron los siguientes valores : El banco de extracción N° 01 (L = 0.12%, A = 0.24%, H = 0.15%), banco de extracción N° 02 (L = 0.3%, A = 0.14%, H = 0.19%), banco de extracción N° 03 (L= 0.14%, A = 0.10%, H = 0.13%) banco de extracción N° 04 (L= 0.06%, A = 0.17%, H = 0.29%) banco de extracción N° 05 (L= 0.16%, A = 0.02%, H = 0.10%).-El alabeo de la unidad de albañilería elaborado artesanalmente de los cinco bancos de extracciones del C.P. El Tambo clasifica como ladrillo tipo V según la norma técnica E.070 de albañilería. Teniendo mayor alabeo el banco de extracción N° 01: sus valores son cóncavo =1.2 mm y convexo =0.4 mm y con un menor alabeo el banco de extracción N° 04: cóncavo =0.45 mm y convexo =0.4 mm.-El ensayo de succión de la unidad de albañilería elaborado artesanalmente de los cinco bancos de extracciones del C.P. El Tambo, sus valores

sobre pasan 10 y 20 gr/200 cm<sup>2</sup>-min que indica la norma técnica E-070. Con una mayor succión se tiene al banco de extracción N° 05 (Ñun Ñun) =36.48 gr/200 cm<sup>2</sup>-min, seguida del banco de extracción N° 01 (Taya mayo) = 34.98 gr/200cm<sup>2</sup>-min, luego el banco de extracción N° 02 =32.48 gr/200 cm<sup>2</sup>-min, así mismo el banco de extracción N° 04 (Agua Santa) =25.15 gr/200 cm<sup>2</sup>-min y con una menor succión el banco de extracción N°03 (Tambo bajo) =21.80 gr/200cm<sup>2</sup>-min es por tal motivo se recomienda regar las unidades de albañilería 30 minutos de 10 a 15 horas antes de ser asentadas.-La absorción de la unidad de albañilería elaborado artesanalmente de los cinco bancos de extracciones del C.P. El Tambo cumple con los parámetros establecidos en la norma E-070 de albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones que es de (22%). Siendo el de mayor absorción el banco de extracción N°01 (Tayamayo) =20.63% y una menor absorción el banco de extracción N°03 (Tambo bajo) =15.84%. -Los bancos de extracciones N° 03, 04, 05 alcanzan a la resistencia a compresión que exige la norma E.70 que es de 50 kg/cm<sup>2</sup> para un ladrillo tipo I. Siendo 50.05 kg/cm<sup>2</sup>, el banco N° 03 (Tambo bajo), 56.2 kg/cm<sup>2</sup> para el banco N° 04 (Agua Santa) y 53.54 kg/cm<sup>2</sup> para el banco N° 05 (Ñun Ñun). Los bancos de extracciones N° 01 y 02 no cumple con la resistencia que exige la norma E.070 que es de 50 kg/cm<sup>2</sup>, por esta razón estos bancos de extracciones no clasifican a ningún tipo de ladrillo. -La resistencia a compresión en pilas de la unidad de albañilería elaborada artesanalmente de los cinco bancos de extracciones del C.P. El Tambo, son 34.20 kg/cm<sup>2</sup>, 25.18 kg/cm<sup>2</sup>, 37.24 kg/cm<sup>2</sup>, 36.7 kg/cm<sup>2</sup> y 38.33 kg/cm<sup>2</sup>. Concluyendo que los bancos de extracciones N° 03, N° 04 y N° 05

cumplen con la resistencia que exige la norma E-070 de albañilería que es de 35 kg/cm<sup>2</sup> los bancos de extracciones N° 01 y N° 02 no cumple la resistencia mínima que exige la norma E.070 del Reglamento Nacional de edificaciones. -La resistencia al corte en muretes de la unidad de albañilería elaborado artesanalmente de los cinco bancos de extracciones del C.P. El Tambo, no cumple con los parámetros que exige la norma E.070 de albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones ( $v'm = 0.5 \text{ Mpa} = 5.1 \text{ Kg/cm}^2$ ). Siendo sus resistencias del banco de extracción N°01 =2.24 kg/cm<sup>2</sup>, banco N° 02 (Tayamayo) =2.17 kg/cm<sup>2</sup>, banco N° 03 (Tambo bajo) =2.32 kg/cm<sup>2</sup>, banco N° 04 (Agua Santa) =2.9 kg/cm<sup>2</sup> y el banco N° 05 (Ñun Ñun) =3.03 kg/cm<sup>2</sup>.

## **5.2. Recomendaciones**

1. En el C.P. El Tambo actualmente, no existe fábricas de ladrillos, se recomienda tomar en cuenta esta investigación a la población afín de instalar plantas de fábrica de ladrillos debidamente estandarizadas.
2. Continuar la investigación para verificar si las materias primas (arcillas) son aptas para el ladrillo industrial.
3. Realizar un estudio químico, para determinar los porcentajes y clases de minerales que contengan las arcillas utilizadas en la mezcla para la fabricación del ladrillo artesanal, para determinar su reacción al ser sometido a la cocción.
4. Se sugiere a los investigadores, realizar más estudios sobre los bancos de extracciones de los lugares donde se fabricaban tejas artesanales, con el objetivo de ver si sus materias primas son aptas para la elaboración de ladrillos artesanales.
5. Se sugiere utilizar un tipo de aditivo para mejorar las propiedades físicas mecánicas del ladrillo artesanal.

## CAPÍTULO VI.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, T. (2013). *Análisis y Diseño de edificaciones de Albañilería*. Tercera Ed. Lima, Perú. Fondo Edit. San Marcos.
- Acuña, R. (2014). *Características técnicas del ladrillo artesanal del caserío El Frutillo – Bambamarca – Cajamarca*. [Tesis Ing. Civil, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Afanador, N, Ibarra, A.C. y López, C.A. (2013). Caracterización de arcillas empleadas en pasta cerámica para la elaboración de ladrillos en la zona de Ocaña, Norte de Santander. *Épsilon*, 1(20), 101-119.
- Aliaga, G.H. (2017). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales de la ciudad de Celendín*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]
- Alva, J. E. (s.f.). *Diseño de cimentaciones*. Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Álvarez, S. (2014). *Optimización del proceso de mezcla de arcilla para la producción de ladrillos, en el sector artesanal*. [Tesis de grado, Universidad de Cuenca].
- Aquino, E. (2015). *Reciclaje de residuos de la construcción para la fabricación de ladrillos sustentables*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Arquiñigo, W. (2011). *Propuesta para mejorar la calidad estructural de los ladrillos artesanales de arcilla cocida de Huánuco*. [Tesis de maestría, Universidad Católica del Perú].
- Arrieta, J. y Peñaherrera, E. (2001). *Fabricación de bloques de cemento con una mesa vibratoria*.

- Braja, D. (2001). *Fundamentos de ingeniería geotécnica*.
- Barranzuela, J. (2014). *Proceso productivo de los ladrillos de arcilla producidos en la Región Piura*. [Tesis de grado, Universidad de Piura].
- Bernal, K. (2013). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo King Kong del centro poblado el cerrillo - Baños del Inca y Lark de Lambayeque*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Besoain, E. (1985). *Mineralogía de arcillas de suelos*. Costa Rica: IICA.
- Botia, W. (2015). *Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memorias de cálculo*. [Tesis de grado, Universidad Militar Nueva Granada].
- Cruzado, W. (2017). *Estudio de las propiedades físico – mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente en los caseríos: El Frutillo, La Lúcumá, Agomarca y Mayhuasi del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Del Río, J. (1975). *Materiales de construcción (4ª)*. Barcelona: Juan Brugger.
- Gallegos, H. y Casabonne, C. (2005). *Albañilería Estructural*. Tercera Ed. Lima, Perú. Fondo Edit. PUCP.
- García A. y Suárez, F. (s.f.) *Las arcillas: Propiedades y Usos*. Universidad de Complutense.
- García, E y Mercedes, S. (S.f). *Las arcillas: propiedades y usos*. Universidad Complutense (Madrid) y Universidad de Salamanca.
- García, I. C. (2017). *Unidades de albañilería de arcilla, calcáreos, bloques de concreto vibrado, adobe, grietas y fisuras y en los muros*. Universidad Científica del Perú.
- Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación, 6ª ed.* Mc Graw Hill.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2016). *Sistema estadístico y nacional compendio estadístico Lima Provincias*.
- Lulichac, F. (2015). *Determinación de las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte].
- Manuel, B. (2015). *Elaboración de ladrillos vidriados de bajo peso y alto desempeño para uso ornamental y para la industria de la construcción*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín].
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2018). *Reglamento Nacional de Edificaciones.E.070 Albañilería*. Lima -Perú Grupo Universitari0 S.A.C.
- Montenegro, A. (2014). *Análisis del proceso de fabricación de las empresas ladrilleras de las localidades de Santa Cruz y Santa Rosa de Chanango del distrito de Bella Vista - Jaén - Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Moreno, F. (1981). *El ladrillo en la construcción*. España: CEAC.<https://www.ceac.es/>.
- RNE Técnica Perú 331.017.(2013). *Unidades-de-albanileria-ladrillos-de-arcilla-usados-en-albanileria*.
- RNE Técnica Perú. (2013). *Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Requisitos*. (NTP 331.017:2003)
- Parro, C. (2015). *Diccionario de Arquitectura y Construcción*. Lima, Perú
- Paz, G. N. y Campos, O. M. (2015). *Mortero y concreto de cemento Portland*. Universidad Católica de Honduras.
- Rojas, N. (2017). *Análisis comparativo de las propiedades del ladrillo artesanal de arcilla y el ladrillo adicionando escoria de horno eléctrico, Distrito de Santa, Ancash, 2017*. [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo].



- Rhodes, D. (1990). *Arcilla y vidriado para el ceramista*. España: Ediciones CEAC.
- Ruíz, D. (2015). *Influencia de la adición de vidrio triturado en la resistencia a la compresión axial de un ladrillo de arcilla artesanal de Cajamarca, 2015*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte].
- San Bartolomé, A. (2011). *Construcciones de albañilería – Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural*. Lima, PUCP.
- Minaya, S. (2002). *Docente Departamento de Mecánica de Suelos-FIC-UNI. Universidad Nacional de Ingeniería*.
- Somayaji, S. (2001). *Civil engineering materials (2°)*. New Jersey: Prentice Hall.
- Sociedad geológica mexicana. *Arcilla, clasificación, identificación usos y especificaciones industriales*.
- Zea, N. (2005). *Caracterización de las arcillas para la fabricación de ladrillos artesanales*. [Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala].
- Zanchetta, M.B. (2014). *Resistencia de las unidades de albañilería*.

## **CAPÍTULO VII.**

### **ANEXOS**

## Anexo N°1.Formatos de procesamiento de datos

### Ensayo de contenido de humedad

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		


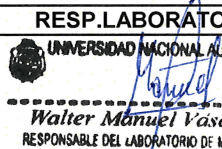

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°01



<b>Ubicación:</b>	Tayamayo		<b>Fecha de muestreo</b>	25/11/2018
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias		<b>Fecha de ensayo</b>	26/11/2018
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-01	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.8	23.7	23.9
C	Tara + muestra húmeda	g	136.2	128.8	130.5
D	Tara + muestra seca	g	117.2	110.9	111.9
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	19	17.9	18.6
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	93.4	87.2	88
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	20.34	20.53	21.14
G	Promedio porcentaje humedad	%	20.67		

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo		<b>Fecha de muestreo</b>	25/11/2018
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias		<b>Fecha de ensayo</b>	26/11/2018
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-02	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.8	23.9	23.9
C	Tara + muestra húmeda	g	137.1	135.5	136.4
D	Tara + muestra seca	g	117.2	115.9	116.8
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	19.9	19.6	19.6
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	93.4	92	92.9
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	21.31	21.30	21.10
G	Promedio porcentaje humedad	%	21.24		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA Walter Manuel Vásquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALDO EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter.Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronal Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		




### BANCO DE EXTRACCIÓN N°01



<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	25/11/2018	
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	26/11/2018	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-03	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.9	24.3	23.8
C	Tara + muestra húmeda	g	155.4	146.3	128.9
D	Tara + muestra seca	g	132.7	124.6	111
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	22.7	21.7	17.9
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	108.8	100.3	87.2
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	20.86	21.64	20.53
G	Promedio porcentaje humedad	%	21.01		

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	03/12/2018	
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	04/12/2018	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-04	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.7	24	23.8
C	Tara + muestra húmeda	g	140.5	150.6	145.8
D	Tara + muestra seca	g	119.5	128.4	123.8
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	21	22.2	22
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	95.8	104.4	100
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	21.92	21.26	22.00
G	Promedio porcentaje humedad	%	21.73		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <small>Walter Manuel Vásquez Tapia</small> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small>	 <small>RONALD EMILIANO FERNANDEZ IRIGOIEN</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 18722P</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Walter Vásquez Tapia	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoien Ronal Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		





### BANCO DE EXTRACCIÓN N°02



<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	03/12/2018	
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Cóndor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	04/12/2018	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-01	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.9	24	23.8
C	Tara + muestra húmeda	g	136.9	136.5	135
D	Tara + muestra seca	g	115.4	115.2	113.9
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	21.5	21.3	21.1
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	91.5	91.2	90.1
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	23.50	23.36	23.42
G	Promedio porcentaje humedad	%	23.42		

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	03/12/2018	
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Cóndor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	04/12/2018	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-02	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	24	23.9	23.9
C	Tara + muestra húmeda	g	140.2	138.6	141.2
D	Tara + muestra seca	g	118	117.1	118.6
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	22.2	21.5	22.6
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	94	93.2	94.7
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	23.62	23.07	23.86
G	Promedio porcentaje humedad	%	23.52		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  Walter Manuel Vásquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	 RONALDO EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Walter.Manuel Vásquez Tapia	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronal Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		


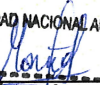

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°02**



<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	07/01/2019	
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Cóndor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	08/01/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-03	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	24	23.9	23.9
C	Tara + muestra húmeda	g	140.9	138.6	139.4
D	Tara + muestra seca	g	118.5	117.1	117.6
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	22.4	21.5	21.8
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	94.5	93.2	93.7
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	23.70	23.07	23.27
G	Promedio porcentaje humedad	%	23.35		

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	07/01/2019	
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Cóndor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	08/01/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-04	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.9	24.1	23.8
C	Tara + muestra húmeda	g	145.3	143.6	139.8
D	Tara + muestra seca	g	122.3	120.9	117.9
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	23	22.7	21.9
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	98.4	96.8	94.1
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	23.37	23.45	23.27
G	Promedio porcentaje humedad	%	23.37		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 197221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Walter Vásquez Tapia	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronal Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		





### BANCO DE EXTRACCIÓN N°03



<b>Ubicación:</b>	Tambo bajo	<b>Fecha de muestreo</b>	07/01/2019	
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	08/01/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-01	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.9	24	24.1
C	Tara + muestra húmeda	g	139.3	140.4	145.2
D	Tara + muestra seca	g	116.2	117.5	121.1
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	23.1	22.9	24.1
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	92.3	93.5	97
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	25.03	24.49	24.85
G	Promedio porcentaje humedad	%	24.79		

<b>Ubicación:</b>	Tambo bajo	<b>Fecha de muestreo</b>	14/01/2019	
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	15/01/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-02	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.8	24	23.9
C	Tara + muestra húmeda	g	144.1	146.2	145.8
D	Tara + muestra seca	g	120.1	121.9	121
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	24	24.3	24.8
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	96.3	97.9	97.1
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	24.92	24.82	25.54
G	Promedio porcentaje humedad	%	25.09		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	  <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN</b> <small>INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter.Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronal Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		


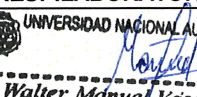

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°03



<b>Ubicación:</b>	Tambo bajo		<b>Fecha de muestreo</b>	14/01/2019
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl		<b>Fecha de ensayo</b>	15/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-03	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	24.2	23.8	23.9
C	Tara + muestra húmeda	g	140.1	139.2	142.8
D	Tara + muestra seca	g	117.1	116.6	119.1
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	23	22.6	23.7
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	92.9	92.8	95.2
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	24.76	24.35	24.89
G	Promedio porcentaje humedad	%	24.67		

<b>Ubicación:</b>	Tambo bajo		<b>Fecha de muestreo</b>	14/01/2019
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl		<b>Fecha de ensayo</b>	15/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-04	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	24	23.8	23.9
C	Tara + muestra húmeda	g	143.2	146.8	141.9
D	Tara + muestra seca	g	119.5	121.2	118.3
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	23.7	25.6	23.6
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	95.5	97.4	94.4
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	24.82	26.28	25.00
G	Promedio porcentaje humedad	%	25.37		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <small>Walter Manuel Vásquez Tapia</small> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small> <small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	 <small>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOIEN</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 13722</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Walter Manuel Vásquez Tapia	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoien Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD		
	<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			

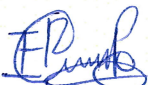
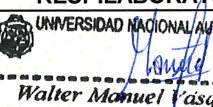
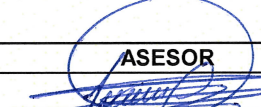
### BANCO DE EXTRACCIÓN N°04



<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	21/01/2019	
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	22/01/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-01	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	24.1	24.1	24
C	Tara + muestra húmeda	g	150.5	161.4	149.2
D	Tara + muestra seca	g	122	130.6	120.7
E	Peso del muestra húmeda Ww= C- B	g	28.5	30.8	28.5
F	Peso muestra seca Ws =D-B	g	97.9	106.5	96.7
W%	Porcentaje de humedad (E/F)*100	%	29.11	28.92	29.47
G	Promedio porcentaje humedad	%	29.17		

<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	21/01/2019	
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	22/01/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-02	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing .Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.9	23.9	24
C	Tara + muestra húmeda	g	158.1	155.9	144.5
D	Tara + muestra seca	g	128.2	126.2	117.2
E	Peso del muestra húmeda Ww= C- B	g	29.9	29.7	27.3
F	Peso muestra seca Ws =D-B	g	104.3	102.3	93.2
W%	Porcentaje de humedad (E/F)*100	%	28.67	29.03	29.29
G	Promedio porcentaje humedad	%	29.00		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small> <small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <b>RONALD EMILIANO FERNANDEZ IRIGOIN</b> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 187221</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter.Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronal Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD		
	<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			



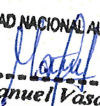

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°04



<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	29/01/2019
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	30/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-03	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez
			<b>Revisado por</b>
			Ing Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	24.1	24.2	24.1
C	Tara + muestra húmeda	g	152.4	145.1	149.8
D	Tara + muestra seca	g	124.1	118.2	121.6
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	28.3	26.9	28.2
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	100	94	97.5
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	28.30	28.62	28.92
G	Promedio porcentaje humedad	%	28.61		

<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	29/01/2019
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	30/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez
			<b>Revisado por</b>
			Ing Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	24	23.9	24
C	Tara + muestra húmeda	g	146	145.4	150.7
D	Tara + muestra seca	g	117.7	117.3	121.1
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	28.3	28.1	29.6
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	93.7	93.4	97.1
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	30.20	30.09	30.48
G	Promedio porcentaje humedad	%	30.26		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  Walter Manuel Vásquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOIEN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 13721
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Walter.Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigoien Ronal Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD		
	<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			




### **BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**



<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	03/02/2019	
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Segundo Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	04/02/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-01	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.9	23.9	24.1
C	Tara + muestra húmeda	g	147.8	124.3	149.8
D	Tara + muestra seca	g	121.9	103.7	123.8
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	25.9	20.6	26
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	98	79.8	99.7
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	26.43	25.81	26.08
G	Promedio porcentaje humedad	%	26.11		

<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	03/02/2019	
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Segundo Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	04/02/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-02	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.8	23.7	23.8
C	Tara + muestra húmeda	g	124.3	123.7	124.5
D	Tara + muestra seca	g	103	103.1	103.7
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	21.3	20.6	20.8
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	79.2	79.4	79.9
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	26.89	25.94	26.03
G	Promedio porcentaje humedad	%	26.29		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA Walter Manuel Vásquez Tapia <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small>	 RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN INGENIERO CIVIL <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Walter.Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigoín Ronal Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	<b>NORMA:</b>	MTC E-108 / ASTM D2216	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		


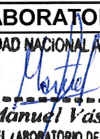

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°05

<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	10/02/2019
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Segundo Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	11/02/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-03	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez
			<b>Revisado por</b>
			Ing Walter Vásquez Tapia


CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	23.8	24	23.6
C	Tara + muestra húmeda	g	134.7	127.7	127.7
D	Tara + muestra seca	g	111.6	106.2	106.3
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	23.1	21.5	21.4
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	87.8	82.2	82.7
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	26.31	26.16	25.88
G	Promedio porcentaje humedad	%	26.11		

<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	10/02/2019
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Segundo Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	11/02/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez
			<b>Revisado por</b>
			Ing Walter Vásquez Tapia

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o tara	g	T1	T2	T3
B	Peso de la tara	g	24	23.9	24.2
C	Tara + muestra húmeda	g	145.3	147.3	143.9
D	Tara + muestra seca	g	120.3	122.1	119.3
E	Peso del muestra húmeda $W_w = C - B$	g	25	25.2	24.6
F	Peso muestra seca $W_s = D - B$	g	96.3	98.2	95.1
W%	Porcentaje de humedad $(E/F) * 100$	%	25.96	25.66	25.87
G	Promedio porcentaje humedad	%	25.83		

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small> <small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN</b> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter.Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronal Emiliano

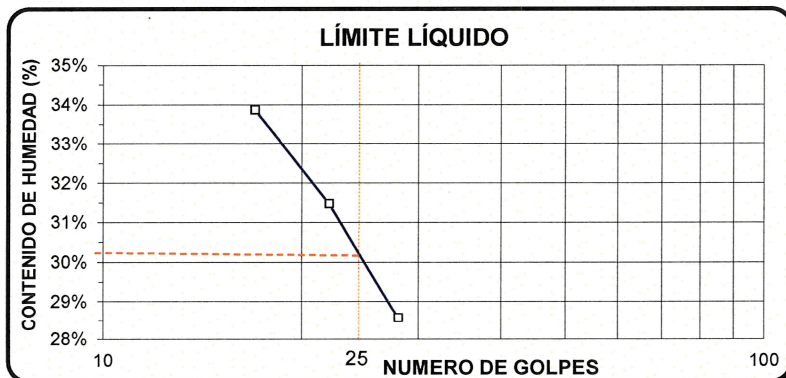
## Ensayo de limites de consistencia

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE CONSISTENCIA		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°01





<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	26/11/18
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	27/11/18
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter


LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	38.30	38.00	40.40	Wt+ M.Húmeda	27.90	29.40	
Wt+ M. Seca	35.10	34.60	36.20	Wt+ M. Seca	27.10	28.40	
W agua	3.20	3.40	4.20	W agua	0.80	1.00	
W tara	23.90	23.80	23.80	W tara	23.60	23.80	
W M.Seca	11.2	10.80	12.40	W M.Seca	3.50	4.60	
W(%)	28.57%	31.48%	33.87%	W(%)	22.86%	21.74%	22.30%
N.GOLPES	28	22	17				
Limite Teorico F	28.97%	31.01%	32.31%				
Limite Teorico	30.76%						



<b>Límite líquido</b>	30.76%
<b>Límite plástico</b>	22.30%
<b>Índice de plasticidad</b>	8.47%

### OBSERVACIONES:

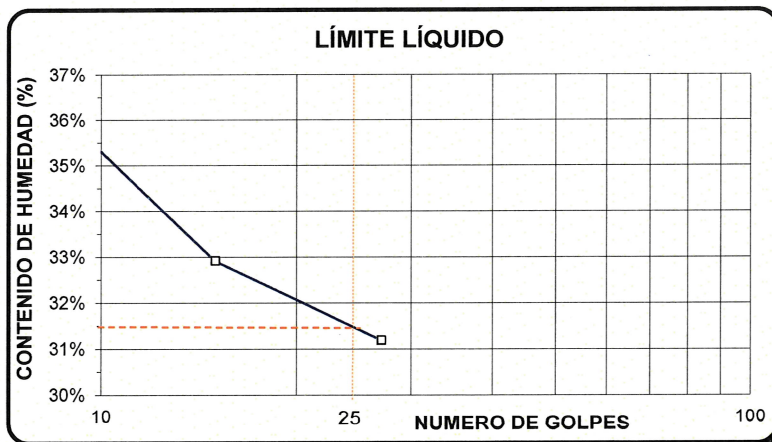
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  Walter Manuel Vázquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIADO DE INGENIEROS DEL PERU N° 197221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			


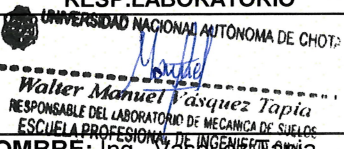

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°01**


<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	26/11/18
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	27/11/18
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter M

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	1	2	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	38.20	45.40	37.80	Wt+ M.Húmeda	28.60	26.90	
Wt+ M. Seca	34.80	40.10	34.10	Wt+ M. Seca	27.70	26.40	
W agua	3.40	5.30	3.70	W agua	0.9	0.50	
W tara	23.90	24.00	24.00	W tara	23.80	23.90	
W M.Seca	10.9	16.10	10.10	W M.Seca	3.90	2.50	
W(%)	31.19%	32.92%	36.63%	W(%)	23.08%	20.00%	21.54%
N.GOLPES	27	15	8				
Limite Teorico F	31.47%	30.94%	31.87%				
Limite Teorico	31.43%						



Limite líquido	31.43%
Limite plástico	21.54%
Índice de plasticidad	9.89%

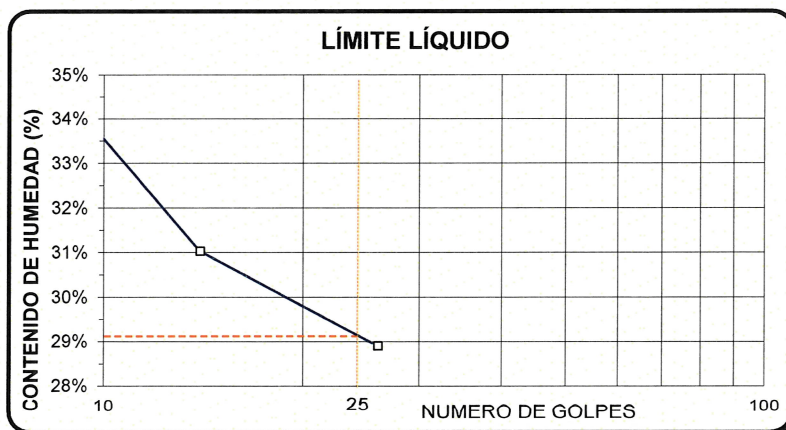
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vasquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE CONSISTENCIA	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

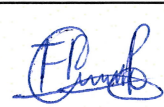
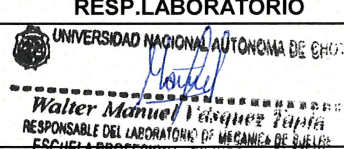
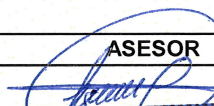
### BANCO DE EXTRACCIÓN N°01



<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	26/11/18
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	27/11/18
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	1	2	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	37.20	35.40	40.50	Wt+ M.Húmeda	29.50	30.40	
Wt+ M. Seca	33.80	32.70	36.80	Wt+ M. Seca	28.50	29.23	
W agua	3.40	2.70	3.70	W agua	1.00	1.17	
W tara	23.90	24.00	24.00	W tara	23.70	23.90	
W M.Seca	9.9	8.70	12.80	W M.Seca	4.80	5.33	
W(%)	34.34%	31.03%	28.91%	W(%)	20.83%	21.95%	21.39%
N.GOLPES	9	14	26				
Limite Teorico F	30.33%	28.92%	29.05%				
Limite Teorico	29.43%						



Límite líquido	29.43%
Límite plástico	21.39%
Índice de plasticidad	8.04%

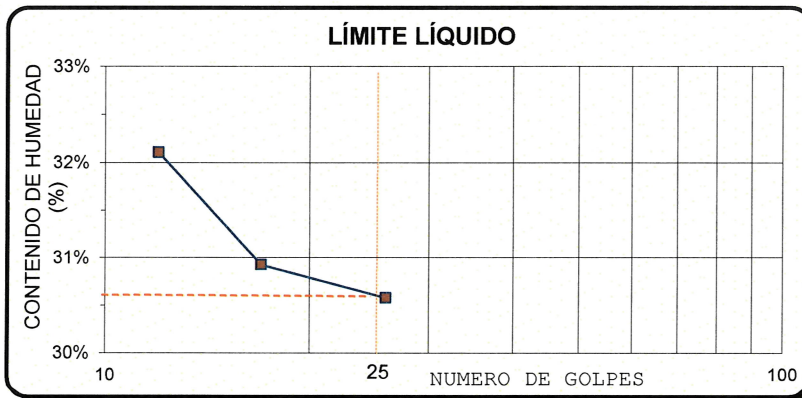
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vázquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE CONSISTENCIA	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		



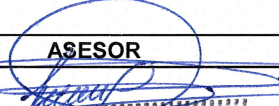
**BANCO DE EXTRACCIÓN N°01**


<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	04/12/18
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	05/12/18
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	i Ramos Pérez Iván Henr
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	38.20	36.50	39.60	Wt+ M.Húmeda	28.90	31.40	
Wt+ M. Seca	34.70	33.50	35.90	Wt+ M. Seca	28.10	30.10	
W agua	3.50	3.00	3.70	W agua	0.80	1.30	
W tara	23.80	23.80	23.80	W tara	24.00	23.70	
W M.Seca	10.9	9.70	12.10	W M.Seca	4.10	6.40	
W(%)	32.11%	30.93%	30.58%	W(%)	19.51%	20.31%	19.91%
N.GOLPES	12	17	26				
Limite Teorico F	29.38%	30.93%	30.73%				
Limite Teorico	30.35%						



Límite líquido	30.35%
Límite plástico	19.91%
Índice de plasticidad	10.43%

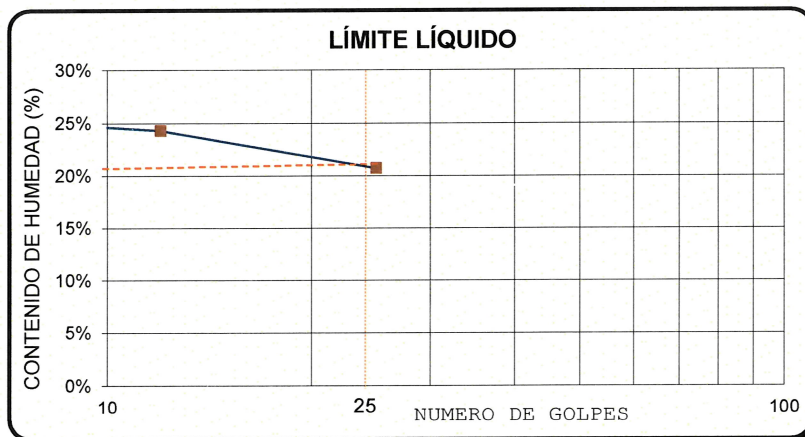
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA Walter Manuel Vásquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henr	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE CONSISTENCIA	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°02


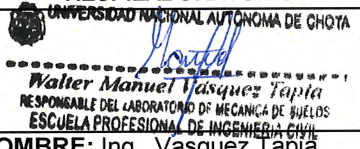

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	04/12/18
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Condor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	05/12/18
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	42.80	46.80	41.00	Wt+ M.Húmeda	31.80	29.60	
Wt+ M. Seca	39.40	42.30	37.60	Wt+ M. Seca	30.60	28.70	
W agua	3.40	4.50	3.40	W agua	1.20	0.90	
W tara	23.00	23.80	24.30	W tara	23.70	23.80	
W M.Seca	16.4	18.50	13.30	W M.Seca	6.90	4.90	
W(%)	20.73%	24.32%	25.56%	W(%)	17.39%	18.37%	17.88%
N.GOLPES	25	12	6				
Limite Teorico Par	20.73%	22.26%	21.50%				
Limite Teorico Pr	21.50%						



Límite líquido	21.50%
Límite plástico	17.88%
Índice de plasticidad	3.62%

**OBSERVACIONES:**

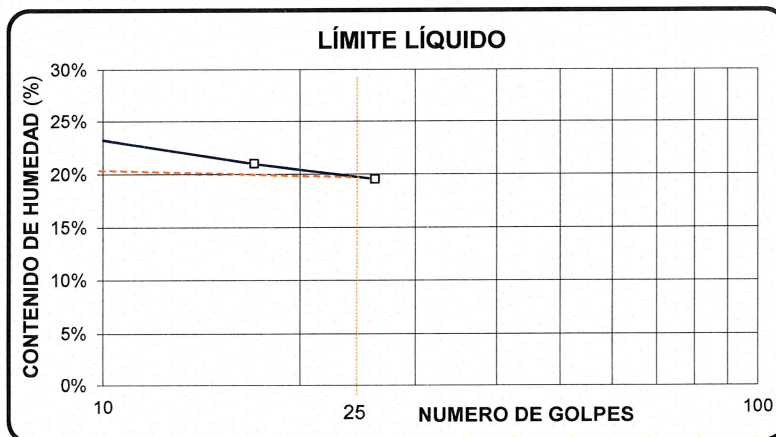
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 137221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vázquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE CONSISTENCIA	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°02




<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	04/12/18
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Condor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	05/12/18
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter


LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMDEIO
Wt+ M.Húmeda	39.90	45.20	40.50	Wt+ M.Húmeda	30.80	32.50	
Wt+ M. Seca	36.80	41.50	37.80	Wt+ M. Seca	29.80	31.20	
W agua	3.10	3.70	2.70	W agua	1.00	1.30	
W tara	24.00	23.90	24.00	W tara	23.80	23.90	
W M.Seca	12.8	17.60	13.80	W M.Seca	6.00	7.30	
W(%)	24.22%	21.02%	19.57%	W(%)	16.67%	17.81%	17.24%
N.GOLPES	8	17	26				
Limite Teorico F	21.07%	20.06%	19.66%				
Limite Teorico	20.26%						



<b>Límite líquido</b>	20.26%
<b>Límite plástico</b>	17.24%
<b>Índice de plasticidad</b>	3.03%

### OBSERVACIONES:

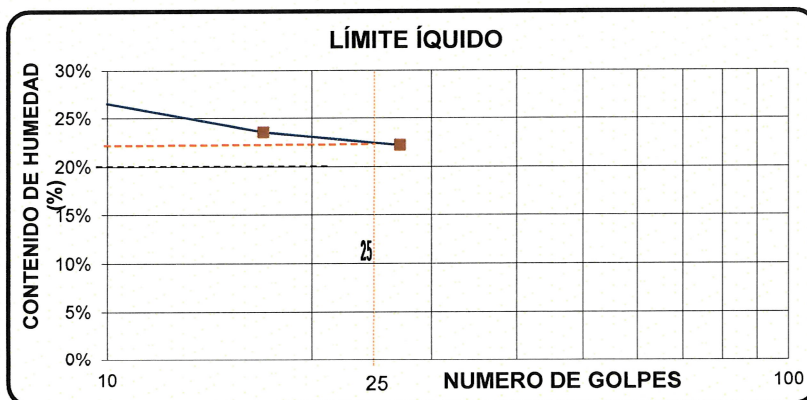
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <b>Walter Manuel Vasquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			





### BANCO DE EXTRACCIÓN N°02

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	08/01/19	
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Condor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	09/01/19	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri	Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	37.20	39.20	36.20	Wt+ M.Húmeda	26.70	28.60	
Wt+ M. Seca	34.80	36.30	33.40	Wt+ M. Seca	26.20	27.80	
W agua	2.40	2.90	2.80	W agua	0.50	0.80	
W tara	24.00	24.00	23.90	W tara	23.70	23.80	
W M.Seca	10.8	12.30	9.50	W M.Seca	2.50	4.00	
W(%)	22.22%	23.58%	29.47%	W(%)	20.00%	20.00%	20.00%
N.GOLPES	27	17	6				
Limite Teorico F	22.42%	22.49%	24.79%				
Limite Teorico	23.23%						



Límite líquido	23.23%
Límite plástico	20.00%
Índice de plasticidad	3.23%

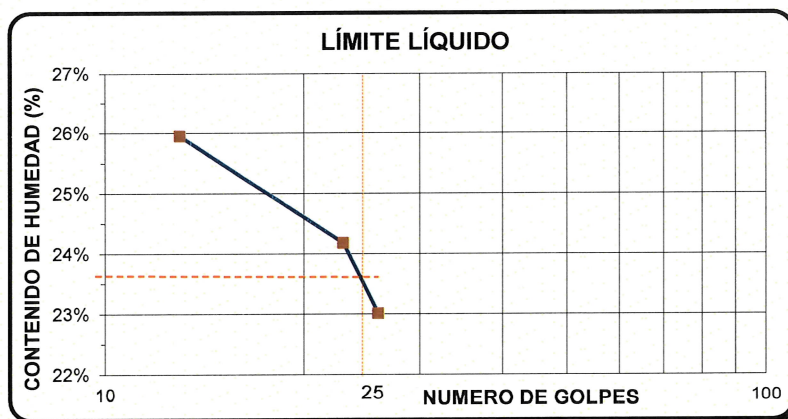
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	  <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187291
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE CONSISTENCIA	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°02**


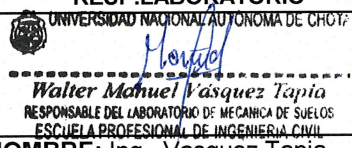

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	08/01/19
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Condor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	09/01/19
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter


LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	40.10	43.50	39.80	Wt+ M.Húmeda	30.90	33.20	
Wt+ M. Seca	36.70	39.80	36.90	Wt+ M. Seca	29.90	31.80	
W agua	3.40	3.70	2.90	W agua	1.00	1.40	
W tara	23.60	24.50	24.30	W tara	23.90	24.10	
W M.Seca	13.1	15.30	12.60	W M.Seca	6.00	7.70	
W(%)	25.95%	24.18%	23.02%	W(%)	16.67%	18.18%	17.42%
N.GOLPES	13	23	26				
Limite Teorico F	23.88%	23.94%	23.13%				
Limite Teorico	23.65%						



Límite líquido	23.65%
Límite plástico	17.42%
Índice de plasticidad	6.23%

**OBSERVACIONES:**

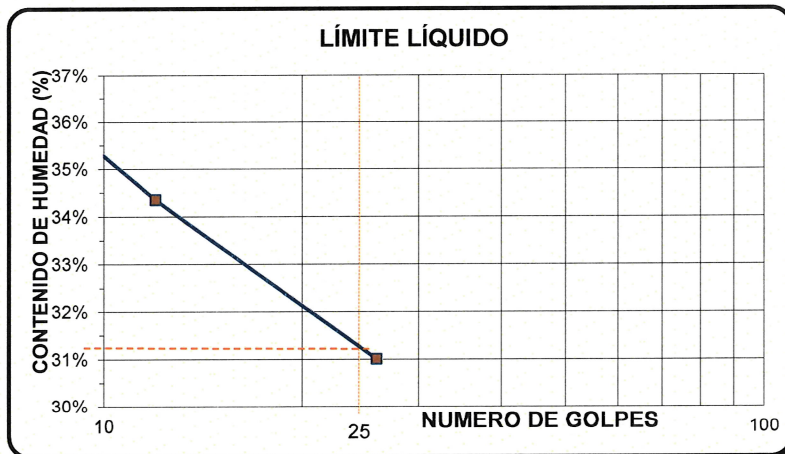
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187234
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vázquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE CONSISTENCIA	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**





<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	08/01/19
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	09/01/19
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter


LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	40.60	45.90	40.40	Wt+ M.Húmeda	29.30	28.20	
Wt+ M. Seca	36.60	40.30	36.10	Wt+ M. Seca	28.50	27.50	
W agua	4.00	5.60	4.30	W agua	0.80	0.70	
W tara	23.70	24.00	24.10	W tara	24.00	23.70	
W M.Seca	12.9	16.30	12.00	W M.Seca	4.50	3.80	
W(%)	31.01%	34.36%	35.83%	W(%)	17.78%	18.42%	18.10%
N.GOLPES	26	12	9				
Limite Teorico F	30.36%	31.44%	31.64%				
Limite Teorico	31.14%						



Límite líquido	31.14%
Límite plástico	18.10%
Índice de plasticidad	13.04%

**OBSERVACIONES:**

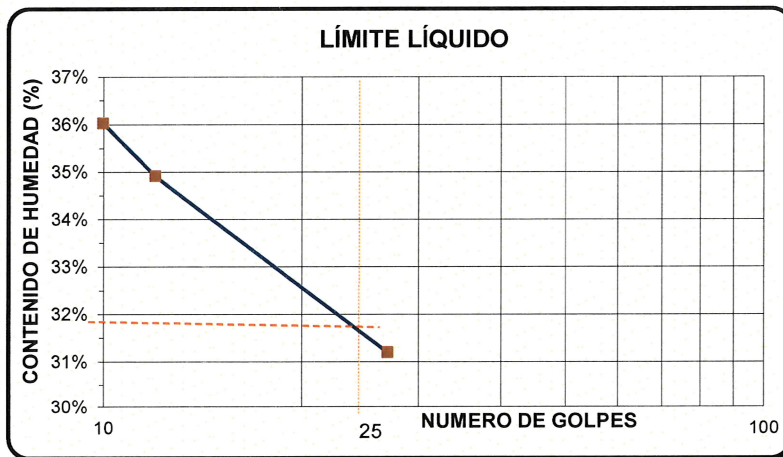
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	  <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vázquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			




**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	15/01/19
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	16/01/19
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	45.91	48.22	41.04	Wt+ M.Húmeda	28.10	28.70	
Wt+ M. Seca	40.70	41.90	36.50	Wt+ M. Seca	27.40	27.90	
W agua	5.21	6.32	4.54	W agua	0.70	0.80	
W tara	24.00	23.80	23.90	W tara	23.90	23.70	
W M.Seca	16.7	18.10	12.60	W M.Seca	3.50	4.20	
W(%)	31.20%	34.92%	36.03%	W(%)	20.00%	19.05%	19.52%
N.GOLPES	27	12	10				
Limite Teorico F	31.48%	31.95%	32.25%				
Limite Teorico	31.89%						



Limite líquido	31.89%
Limite plástico	19.52%
Índice de plasticidad	12.37%

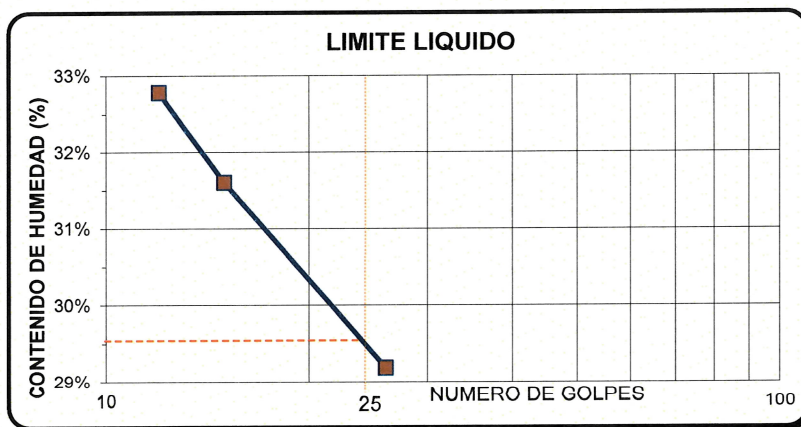
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b> UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA	
<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**



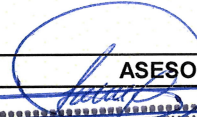
<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	15/01/19	
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	16/01/19	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri	Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	44.60	46.90	40.10	Wt+ M.Húmeda	27.60	28.10	
Wt+ M. Seca	39.90	41.40	36.10	Wt+ M. Seca	27.11	27.50	
W agua	4.70	5.50	4.00	W agua	0.49	0.60	
W tara	23.80	24.00	23.90	W tara	24.00	23.90	
W M.Seca	16.1	17.40	12.20	W M.Seca	3.11	3.60	
W(%)	29.19%	31.61%	32.79%	W(%)	15.76%	16.67%	16.21%
N.GOLPES	26	15	12				
Limite Teorico P	29.34%	29.71%	30.00%				
Limite Teorico	29.68%						



Límite líquido	29.68%
Límite plástico	16.21%
Índice de plasticidad	13.47%

**OBSERVACIONES:**

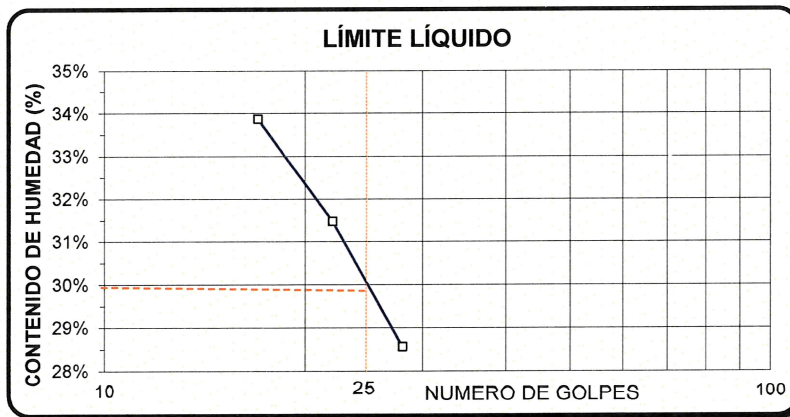
<b>TESISTA</b>	<b>RESPONSABLE DEL LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS <small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 18721</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vázquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE CONSISTENCIA	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**




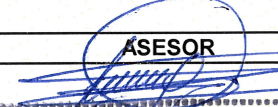
<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	15/01/19
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	16/01/19
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter


LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	40.20	42.90	45.20	Wt+ M.Húmeda	28.90	29.10	
Wt+ M. Seca	36.50	38.30	39.90	Wt+ M. Seca	28.19	28.50	
W agua	3.70	4.60	5.30	W agua	0.71	0.60	
W tara	23.80	23.70	24.00	W tara	24.00	23.90	
W M.Seca	12.7	14.60	15.90	W M.Seca	4.19	4.60	
W(%)	29.13%	31.51%	33.33%	W(%)	16.95%	13.04%	14.99%
N.GOLPES	25	18	12				
Limite Teorico Par	29.28%	30.06%	30.17%				
Limite Teorico Pro	29.83%						



<b>Límite líquido</b>	29.83%
<b>Límite plástico</b>	14.99%
<b>Índice de plasticidad</b>	14.84%

**OBSERVACIONES:**

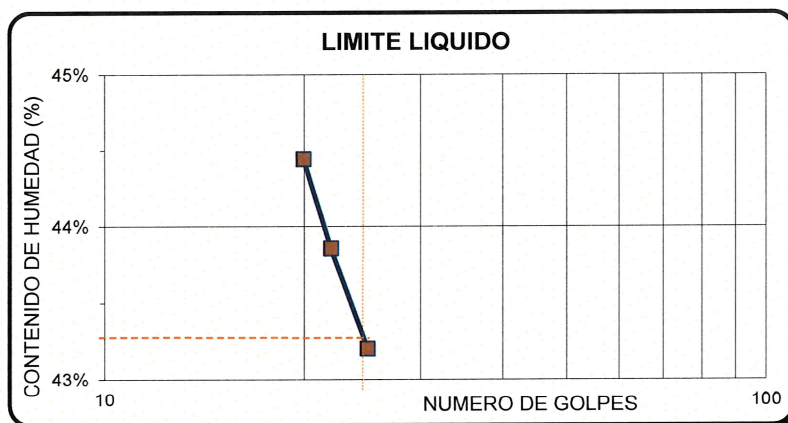
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vázquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigoín Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°04



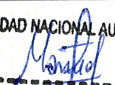

<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	22/01/19	
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	23/01/19	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-01	1.5	2	Iván Henri Ramos Pérez	Ing. Vázquez Tapia Walter



LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	34.97	40.40	38.20	Wt+ M.Húmeda	27.80	26.90	
Wt+ M. Seca	31.60	35.40	33.80	Wt+ M. Seca	27.20	26.40	
W agua	3.37	5.00	4.40	W agua	0.60	0.50	
W tara	23.80	24.00	23.90	W tara	24.00	23.80	
W M.Seca	7.8	11.40	9.90	W M.Seca	3.20	2.60	
W(%)	43.21%	43.86%	44.44%	W(%)	18.75%	19.23%	18.99%
N.GOLPES	25	22	20				
Limite Teorico F	43.21%	43.20%	43.29%				
Limite Teorico	43.23%						



Limite líquido	43.23%
Limite plástico	18.99%
Índice de plasticidad	24.24%

**OBSERVACIONES:**

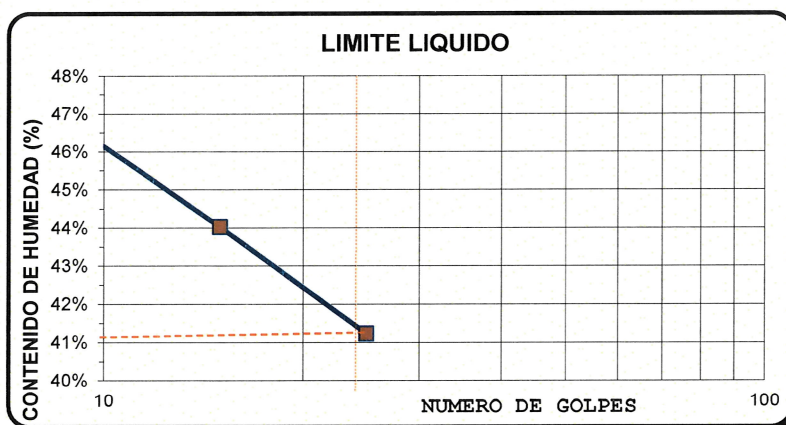
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  Walter Manuel Vásquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigoin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			



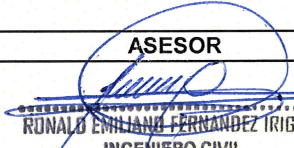
**BANCO DE EXTRACCIÓN N°04**


<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	22/01/19	
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	23/01/19	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri	Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	37.50	39.60	40.20	Wt+ M.Húmeda	27.80	26.90	
Wt+ M. Seca	33.50	34.80	34.90	Wt+ M. Seca	27.20	26.40	
W agua	4.00	4.80	5.30	W agua	0.60	0.50	
W tara	23.80	23.90	23.70	W tara	24.00	23.80	
W M.Seca	9.7	10.90	11.20	W M.Seca	3.20	2.60	
W(%)	41.24%	44.04%	47.32%	W(%)	18.75%	19.23%	18.99%
N.GOLPES	25	15	8				
Limite Teorico F	41.24%	41.39%	41.17%				
Limite Teorico	41.27%						



Límite líquido	41.27%
Límite plástico	18.99%
Índice de plasticidad	22.28%

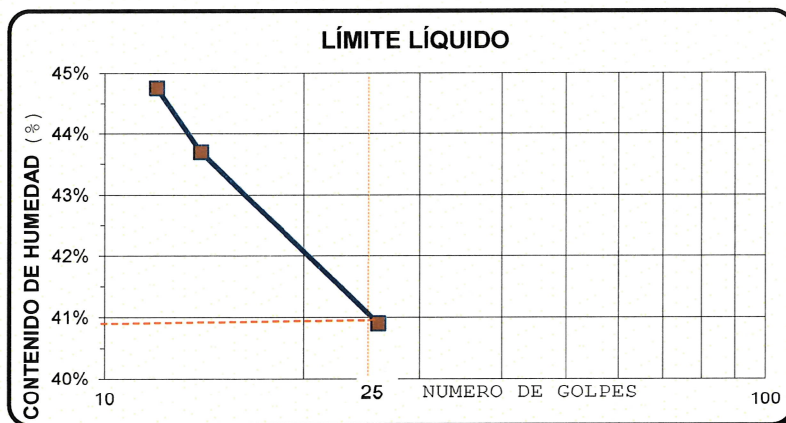
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small> <small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small> <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA	
<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°04




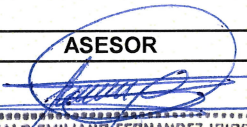
<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	29/01/19	
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	30/01/19	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-03	1.5	2	I Ramos Pérez ván Henri	Ing. Vásquez Tapia Walter


LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	42.50	41.10	44.50	Wt+ M.Húmeda	30.20	29.30	
Wt+ M. Seca	37.10	35.90	38.10	Wt+ M. Seca	29.10	28.30	
W agua	5.40	5.20	6.40	W agua	1.10	1.00	
W tara	23.90	24.00	23.80	W tara	23.80	23.70	
W M.Seca	13.2	11.90	14.30	W M.Seca	5.30	4.60	
W(%)	40.91%	43.70%	44.76%	W(%)	20.75%	21.74%	21.25%
N.GOLPES	26	14	12				
Limite Teorico F	41.11%	40.73%	40.95%				
Limite Teorico	40.93%						



Límite líquido	40.93%
Límite plástico	21.25%
Índice de plasticidad	19.68%

### OBSERVACIONES:

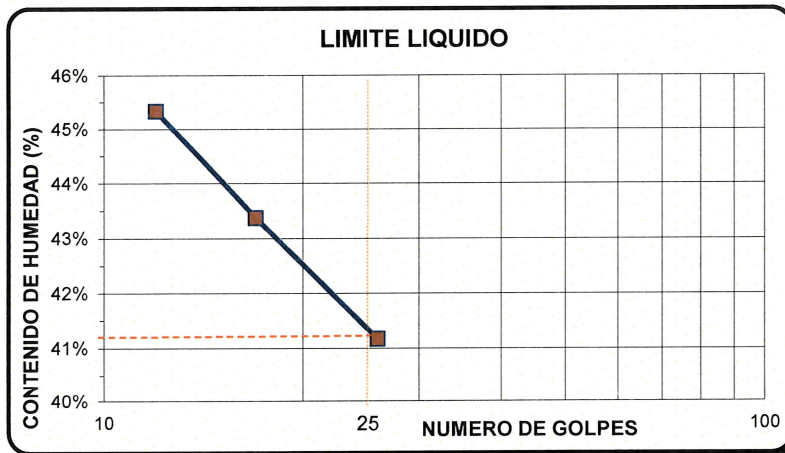
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	  <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNANDEZ IRIGOIIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°04**


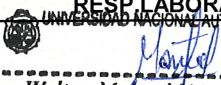

<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	29/01/19	
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	30/01/19	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri	Ing. Vásquez Tapia Walter



LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	40.50	43.40	47.20	Wt+ M.Húmeda	28.90	29.50	
Wt+ M. Seca	35.60	37.50	39.90	Wt+ M. Seca	28.10	28.70	
W agua	4.90	5.90	7.30	W agua	0.80	0.80	
W tara	23.70	23.90	23.80	W tara	23.80	23.70	
W M.Seca	11.9	13.60	16.10	W M.Seca	4.30	5.00	
W(%)	41.18%	43.38%	45.34%	W(%)	18.60%	16.00%	17.30%
N.GOLPES	26	17	12				
Limite Teorico F	41.38%	41.39%	41.49%				
Limite Teorico	41.42%						



<b>Límite líquido</b>	41.42%
<b>Límite plástico</b>	17.30%
<b>Índice de plasticidad</b>	24.12%

**OBSERVACIONES:**

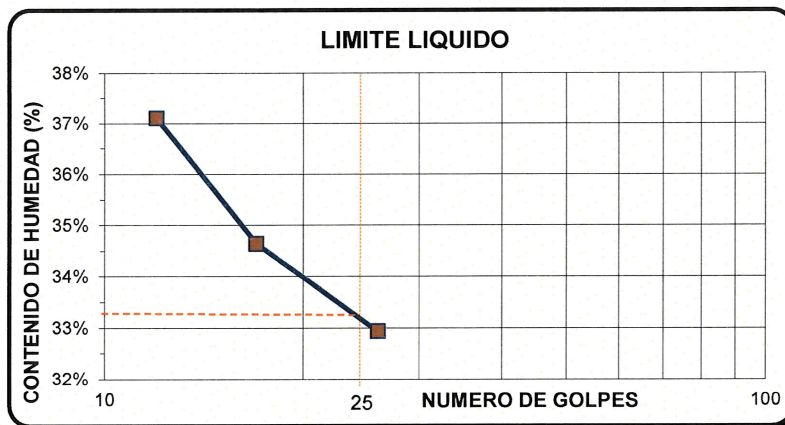
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b> UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Mahuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			





### BANCO DE EXTRACCIÓN N°05



<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	04/02/19
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	05/02/19
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	37.30	37.60	35.10	Wt+ M.Húmeda	26.10	28.50	
Wt+ M. Seca	33.70	34.10	32.30	Wt+ M. Seca	25.80	27.80	
W agua	3.60	3.50	2.80	W agua	0.30	0.70	
W tara	24.00	24.00	23.80	W tara	23.80	23.90	
W M.Seca	9.7	10.10	8.50	W M.Seca	2.00	3.90	
W(%)	37.11%	34.65%	32.94%	W(%)	15.00%	17.95%	16.47%
N.GOLPES	12	17	26				
Limite Teorico F	33.96%	33.06%	33.11%				
Limite Teorico	33.37%						



limite liquido	33.37%
Límite plastico	16.47%
limite de plasticidad	16.90%

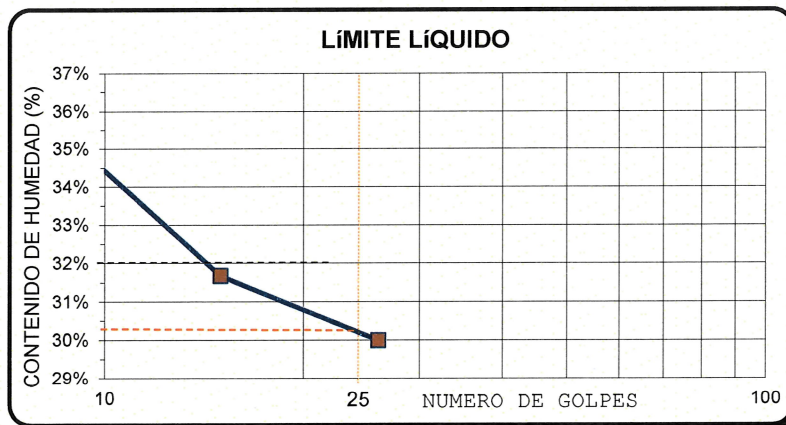
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  Walter Manuel Vázquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vázquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		




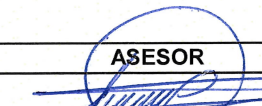
### BANCO DE EXTRACCIÓN N°05


<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	04/02/19	
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	05/02/19	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri	Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	39.20	37.20	38.10	Wt+ M.Húmeda	27.10	28.90	
Wt+ M. Seca	35.10	34.00	34.80	Wt+ M. Seca	26.80	28.40	
W agua	4.10	3.20	3.30	W agua	0.30	0.50	
W tara	23.70	23.90	23.80	W tara	23.80	23.90	
W M.Seca	11.4	10.10	11.00	W M.Seca	3.00	4.50	
W(%)	35.96%	31.68%	30.00%	W(%)	10.00%	11.11%	10.56%
N.GOLPES	8	15	26				
Limite Teorico F	31.29%	29.78%	30.15%				
Limite Teorico	30.41%						



limite liquido	30.41%
Límite plastico	10.56%
limite de plasticidad	19.85%

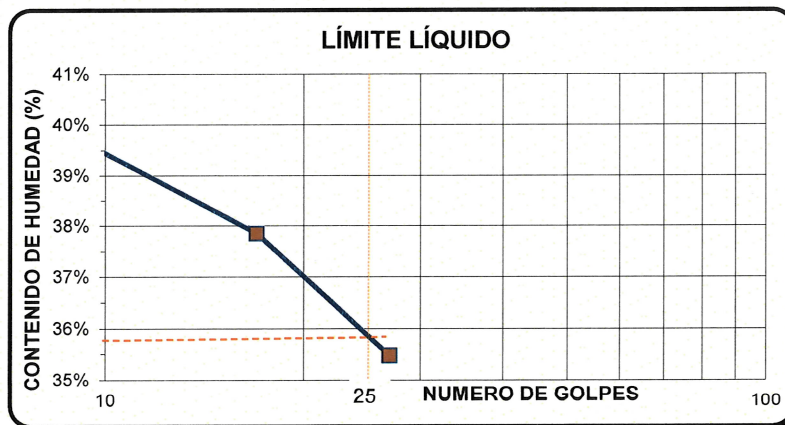
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALDO EMILIANO FERNANDEZ IRIGOIÑ INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigoin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA	
<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		



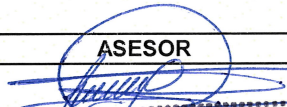
### BANCO DE EXTRACCIÓN N°05


<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	11/02/19
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	12/02/19
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	40.50	43.10	45.20	Wt+ M.Húmeda	29.10	30.20	
Wt+ M. Seca	36.10	37.80	39.10	Wt+ M. Seca	28.40	29.40	
W agua	4.40	5.30	6.10	W agua	0.70	0.80	
W tara	23.70	23.80	23.90	W tara	23.80	23.90	
W M.Seca	12.4	14.00	15.20	W M.Seca	4.60	5.50	
W(%)	35.48%	37.86%	40.13%	W(%)	15.22%	14.55%	14.88%
N.GOLPES	27	17	8				
Limite Teorico F	35.80%	36.12%	34.91%				
Limite Teorico	35.61%						



Límite líquido	35.61%
Límite plástico	14.88%
Índice de plasticidad	20.73%

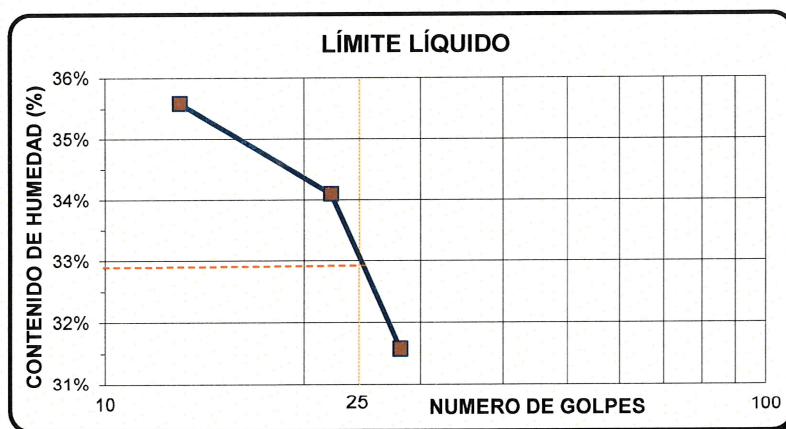
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vázquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN</b> INGENIERO CIVIL <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 137221</small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vázquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	LÍMITES DE CONSISTENCIA	
<b>NORMA:</b>	MTC E 110-111 / ASTM D 4318		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°05





<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	11/02/19
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	12/02/19
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Extracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vázquez Tapia Walter

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5	PROMEDIO
Wt+ M.Húmeda	39.80	41.10	38.90	Wt+ M.Húmeda	28.90	31.40	
Wt+ M. Seca	35.60	36.70	35.30	Wt+ M. Seca	28.30	30.40	
W agua	4.20	4.40	3.60	W agua	0.60	1.00	
W tara	23.80	23.80	23.90	W tara	24.00	23.70	
W M.Seca	11.8	12.90	11.40	W M.Seca	4.30	6.70	
W(%)	35.59%	34.11%	31.58%	W(%)	13.95%	14.93%	14.44%
N.GOLPES	13	22	28				
Limite Teorico P	32.75%	33.60%	32.02%				
Limite Teorico	32.79%						



Límite líquido	32.79%
Límite plástico	14.44%
Índice de plasticidad	18.35%

### OBSERVACIONES:

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  <b>Walter Manuel Vasquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALDO EMILIANO FERNANDEZ IRIGÓIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU IP 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

## Ensayo de analisis granulometrico

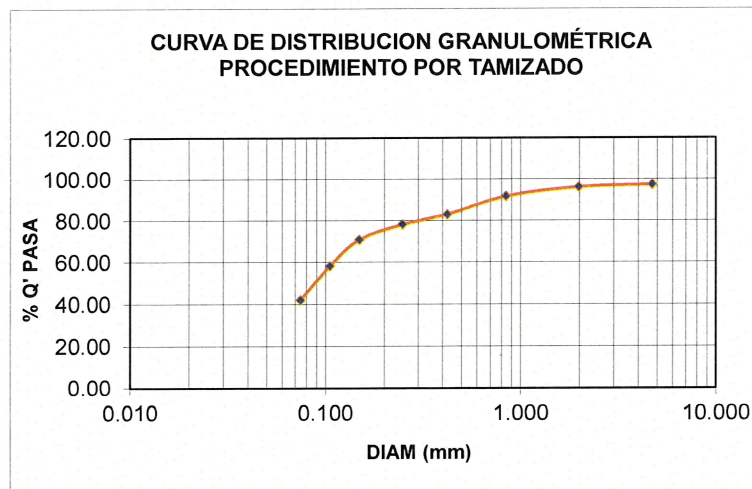
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			





### BANCO DE EXTRACCIÓN N°01

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	26/11/2018
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	28/11/2018
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vásquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	5.1	2.55	97.45
#10	2.000	2.3	1.15	96.30
#20	0.850	8.9	4.45	91.85
#40	0.425	17.6	8.80	83.05
#60	0.250	9.6	4.80	78.25
#100	0.150	14.6	7.30	70.95
#140	0.106	25.3	12.65	58.30
#200	0.075	32.5	16.25	42.05
Cazoleta	-	84.1	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	 <b>LABORATORIO DE CHOTA</b>  <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	<b>ASESOR</b>
 <b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	 <b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

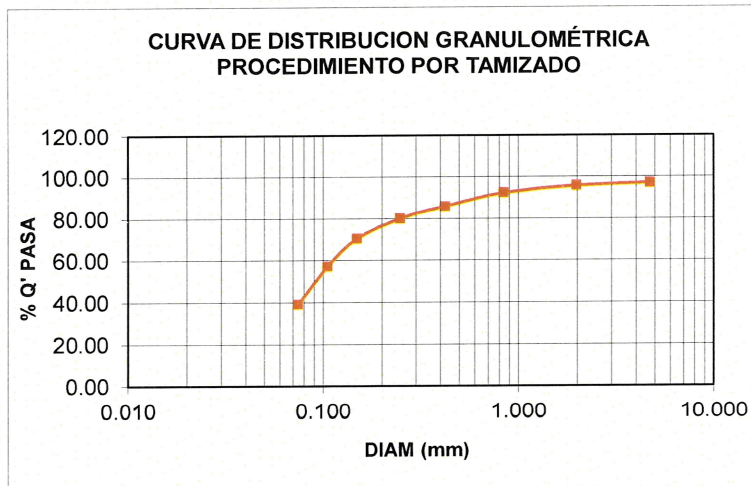
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		




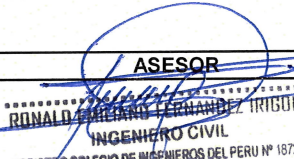
**BANCO DE EXTRACCIÓN N°01**

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	26/11/2018
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	28/11/2018
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	5.8	2.90	97.10
#10	2.000	2.6	1.30	95.80
#20	0.850	6.8	3.40	92.40
#40	0.425	13.2	6.60	85.80
#60	0.250	11.1	5.55	80.25
#100	0.150	19.6	9.80	70.45
#140	0.106	26.4	13.20	57.25
#200	0.075	36.1	18.05	39.20
Cazoleta	-	78.4	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALD EMILIANO IRIGOIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Fernandez Irigoin Ronald Emiliano

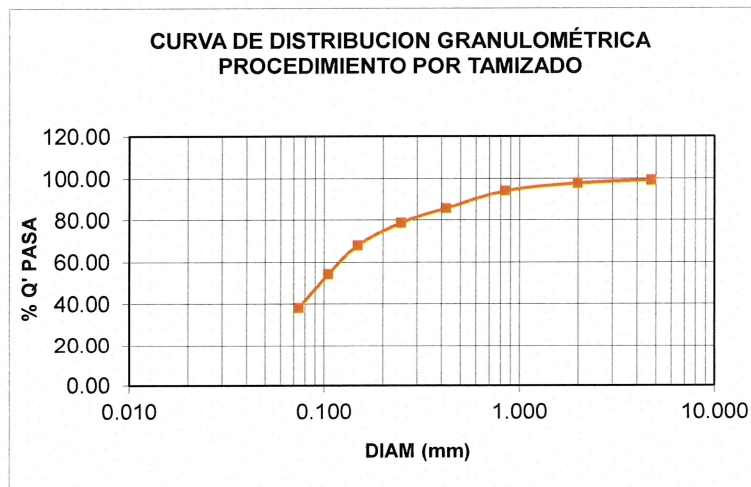
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO	
<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		


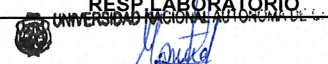

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°01

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	26/11/2018
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	28/11/2018
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	1.3	0.65	99.35
#10	2.000	2.8	1.40	97.95
#20	0.850	7.3	3.65	94.30
#40	0.425	17.1	8.55	85.75
#60	0.250	13.9	6.95	78.80
#100	0.150	21.6	10.80	68.00
#140	0.106	27.4	13.70	54.30
#200	0.075	32.1	16.05	38.25
Cazoleta	-	76.5	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	 <b>RONALD FERNÁNDEZ IRIGOIN</b> INGENIERO CIVIL
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

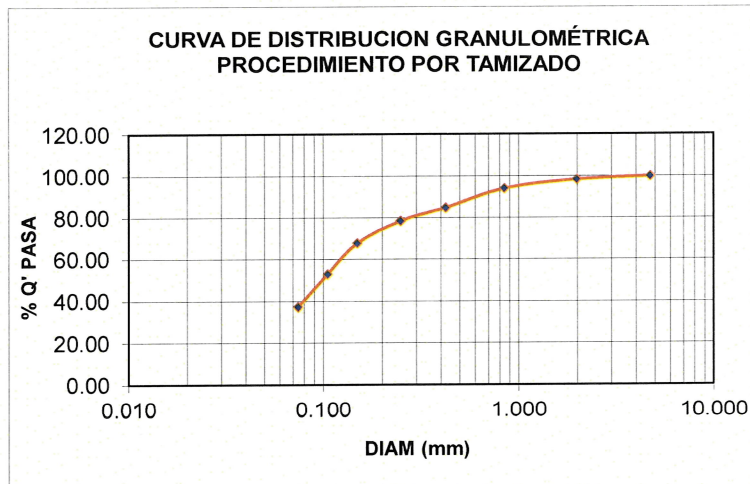
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			




**BANCO DE EXTRACCIÓN N°01**

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	04/12/2018
<b>Propietario:</b>	Eugenio Huaman Tobias	<b>Fecha de ensayo</b>	06/12/2018
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	0	0.00	100.00
#10	2.000	3.2	1.60	98.40
#20	0.850	8.9	4.45	93.95
#40	0.425	18.4	9.20	84.75
#60	0.250	12.3	6.15	78.60
#100	0.150	21.6	10.80	67.80
#140	0.106	29.7	14.85	52.95
#200	0.075	31.1	15.55	37.40
Cazoleta	-	74.8	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>Ronald Emilio Fernández Irigoín</b> ASesor
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

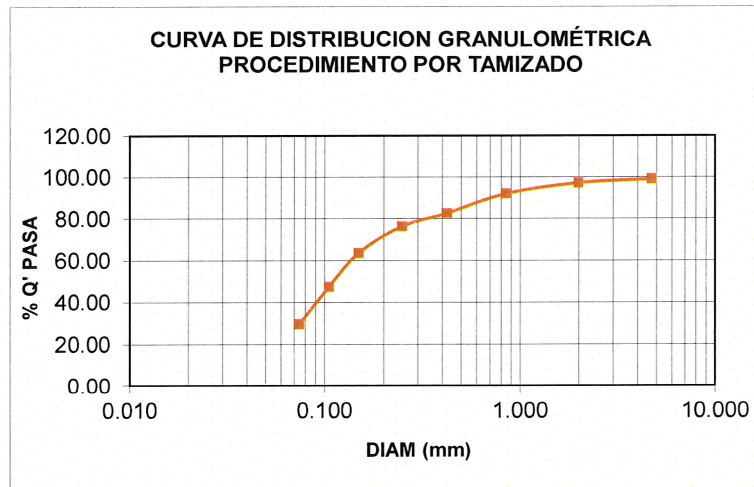
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			

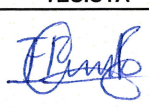



### BANCO DE EXTRACCIÓN N°02

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	04/12/2018
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Cóndor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	06/12/2018
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	1.9	0.95	99.05
#10	2.000	3.5	1.75	97.30
#20	0.850	10.3	5.15	92.15
#40	0.425	18.9	9.45	82.70
#60	0.250	12.6	6.30	76.40
#100	0.150	25.6	12.80	63.60
#140	0.106	32.1	16.05	47.55
#200	0.075	35.7	17.85	29.70
Perdida por lavado	-	59.4	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO DEL COLEJO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

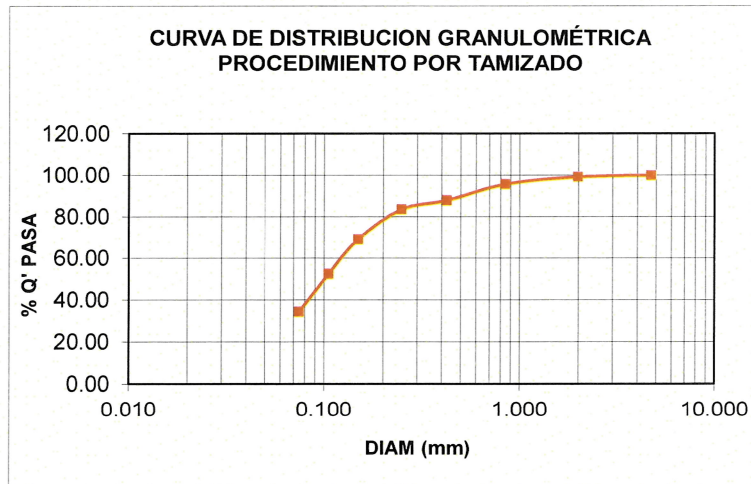
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			


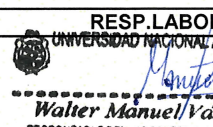

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°02

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	04/12/2018
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Condor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	06/12/2018
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	0	0.00	100.00
#10	2.000	1.4	0.70	99.30
#20	0.850	7.2	3.60	95.70
#40	0.425	15.7	7.85	87.85
#60	0.250	8.6	4.30	83.55
#100	0.150	28.7	14.35	69.20
#140	0.106	33.5	16.75	52.45
#200	0.075	36.1	18.05	34.40
Perdida por lavado	-	68.8	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALDO FERNÁNDEZ IRIGOÍN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 18727
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

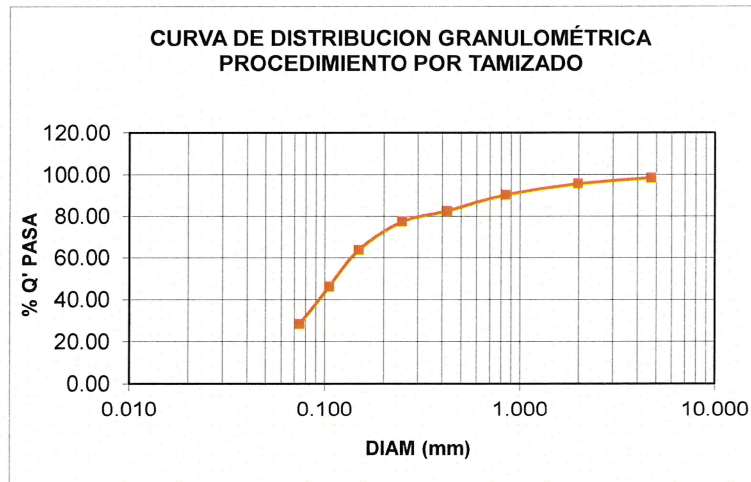
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			




### BANCO DE EXTRACCIÓN N°02

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	08/01/2019
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Cóndor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	10/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	2.6	1.30	98.70
#10	2.000	5.8	2.90	95.80
#20	0.850	10.8	5.40	90.40
#40	0.425	15.6	7.80	82.60
#60	0.250	10.2	5.10	77.50
#100	0.150	27.2	13.60	63.90
#140	0.106	35.5	17.75	46.15
#200	0.075	35.2	17.60	28.55
Perdida por lavado	-	57.1	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vasquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNANDEZ IRIGOIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 137221
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vasquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernandez Irigoin Ronald Emiliano

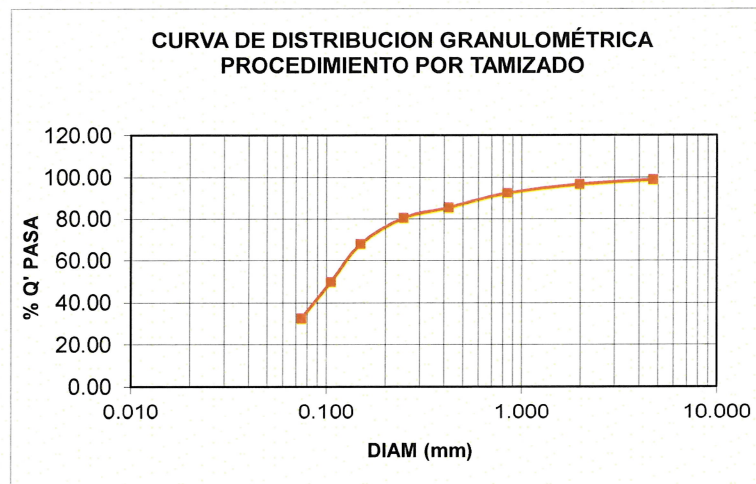
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			




### BANCO DE EXTRACCIÓN N°02

<b>Ubicación:</b>	Tayamayo	<b>Fecha de muestreo</b>	08/01/2019
<b>Propietario:</b>	Llamoctanta Cóndor Juan	<b>Fecha de ensayo</b>	10/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	2.1	1.05	98.95
#10	2.000	4.3	2.15	96.80
#20	0.850	8.5	4.25	92.55
#40	0.425	14.3	7.15	85.40
#60	0.250	9.7	4.85	80.55
#100	0.150	25.1	12.55	68.00
#140	0.106	36.2	18.10	49.90
#200	0.075	34.4	17.20	32.70
Perdida por lavado	-	65.4	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b> UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>INGENIERO CIVIL</b> INSTITUTO COLEGIADO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 10764
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

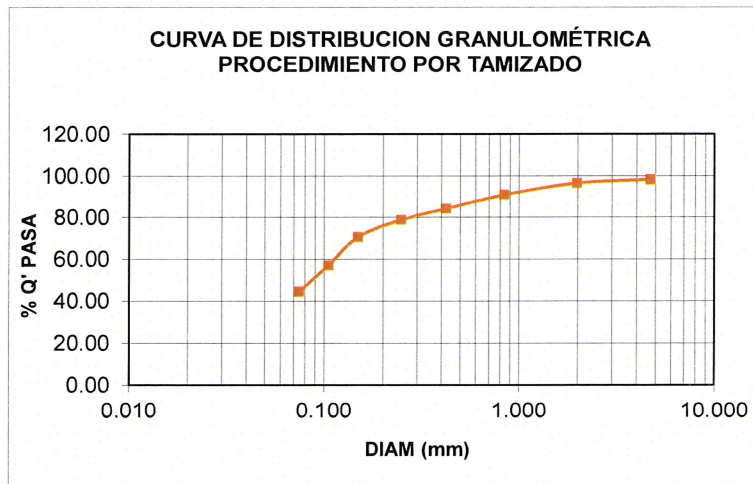
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			




### BANCO DE EXTRACCIÓN N°03

<b>Ubicación:</b>	Tambobajo	<b>Fecha de muestreo</b>	08/01/2019
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	10/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	3.3	1.65	98.35
#10	2.000	3.2	1.60	96.75
#20	0.850	11.3	5.65	91.10
#40	0.425	13.6	6.80	84.30
#60	0.250	10.8	5.40	78.90
#100	0.150	16.4	8.20	70.70
#140	0.106	27.2	13.60	57.10
#200	0.075	25.1	12.55	44.55
Perdida por lavado	-	89.1	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOIN</b> INGENIERO CIVIL APROBADO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 13727
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

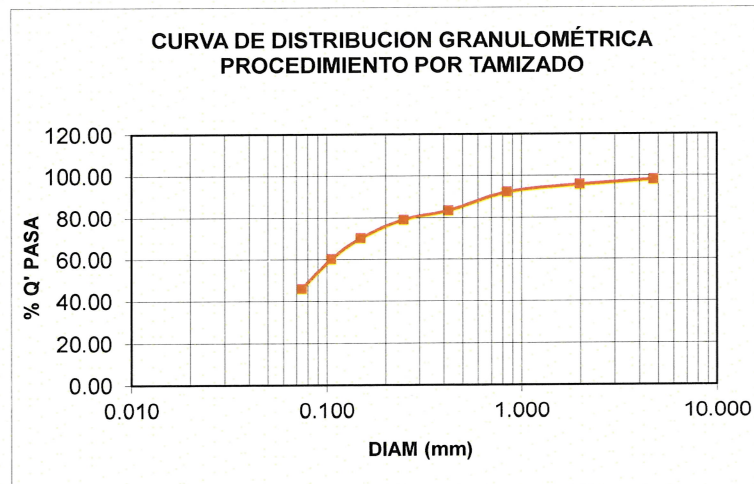
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		




### BANCO DE EXTRACCIÓN N°03

<b>Ubicación:</b>	Tambobajo	<b>Fecha de muestreo</b>	15/01/2019	
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	17/01/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri	Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	3.5	1.75	98.25
#10	2.000	4.8	2.40	95.85
#20	0.850	7.2	3.60	92.25
#40	0.425	17.3	8.65	83.60
#60	0.250	8.7	4.35	79.25
#100	0.150	18.1	9.05	70.20
#140	0.106	20.1	10.05	60.15
#200	0.075	28.2	14.10	46.05
Perdida por lavado	-	92.1	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESPONSABLE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manvel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALDO EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOÍN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLECCION DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

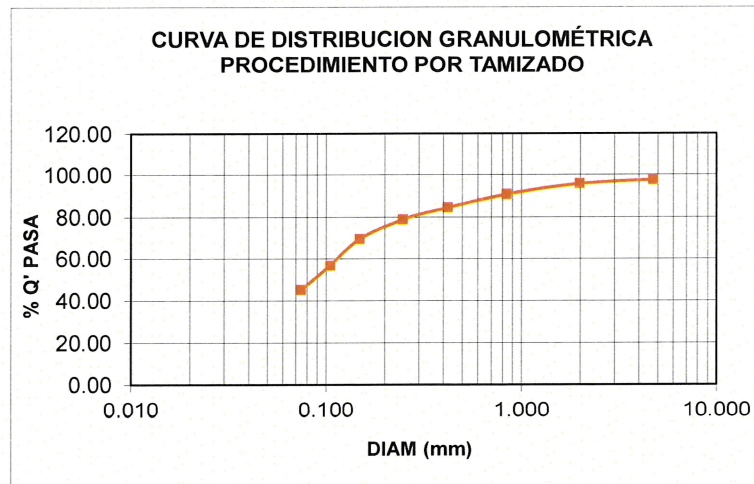
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			




### BANCO DE EXTRACCIÓN N°03

<b>Ubicación:</b>	Tambobajo	<b>Fecha de muestreo</b>	15/01/2019	
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	17/01/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri	Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	4.7	2.35	97.65
#10	2.000	3.7	1.85	95.80
#20	0.850	9.9	4.95	90.85
#40	0.425	12.5	6.25	84.60
#60	0.250	11.2	5.60	79.00
#100	0.150	18.7	9.35	69.65
#140	0.106	25.6	12.80	56.85
#200	0.075	23.1	11.55	45.30
Perdida por lavado	-	90.6	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small>	 <b>RONALD EMILIANO FERNANDEZ IRIGOIN</b> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 437721</small>
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

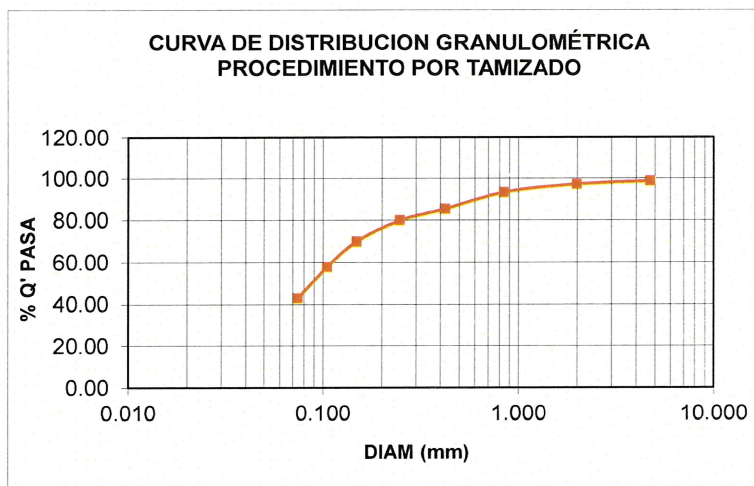
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO	
<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		




### BANCO DE EXTRACCIÓN N°03

<b>Ubicación:</b>	Tambobajo	<b>Fecha de muestreo</b>	15/01/2019
<b>Propietario:</b>	Ramos Leiva Raúl	<b>Fecha de ensayo</b>	17/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	2.5	1.25	98.75
#10	2.000	2.9	1.45	97.30
#20	0.850	7.6	3.80	93.50
#40	0.425	16.3	8.15	85.35
#60	0.250	10.7	5.35	80.00
#100	0.150	19.8	9.90	70.10
#140	0.106	24.2	12.10	58.00
#200	0.075	30.1	15.05	42.95
Perdida por lavado	-	85.9	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vasquez Tapia</b> RESPONSABLE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD FERNÁNDEZ IRIGOIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIADO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187231
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Vásquez Tapia Walter	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernandez Irigoin Ronald Emiliano

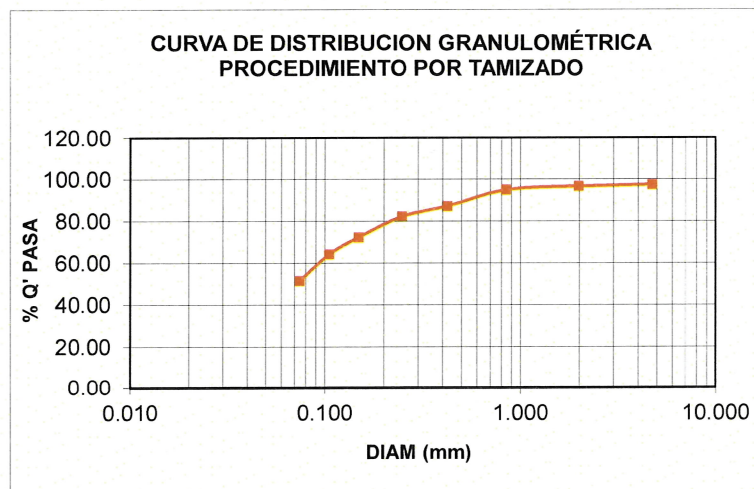
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			


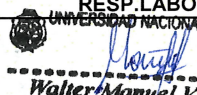

### BANCO DE EXTRACCIÓN N°04

<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	22/01/2019
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	24/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO</b>				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	5	2.50	97.50
#10	2.000	1.8	0.90	96.60
#20	0.850	3.2	1.60	95.00
#40	0.425	15.6	7.80	87.20
#60	0.250	9.8	4.90	82.30
#100	0.150	20	10.00	72.30
#140	0.106	16	8.00	64.30
#200	0.075	25.6	12.80	51.50
Perdida por lavado	-	103	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	 <small>INGENIERO EN COMERCIO DEL PERU N° 18721</small>
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernandez Irigoin Ronald Emiliano

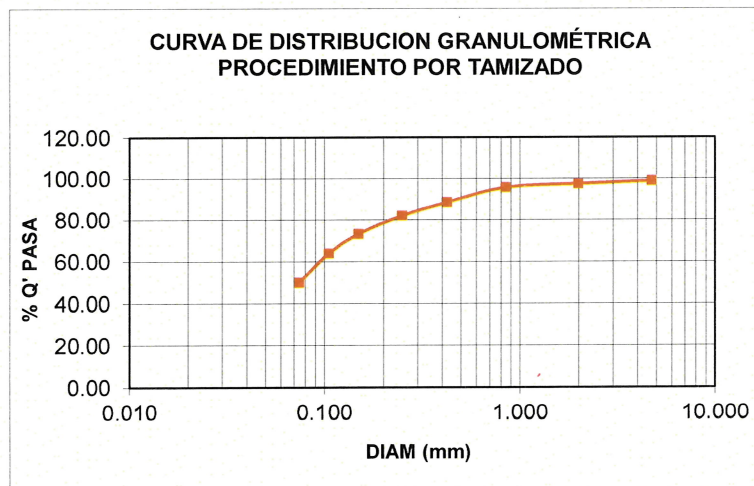
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL,BAMBAMARCA,2018			




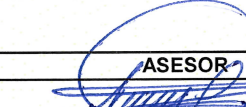
### BANCO DE EXTRACCIÓN N°04

<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	22/01/2019
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	24/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing.Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	2.2	1.10	98.90
#10	2.000	2.8	1.40	97.50
#20	0.850	3.5	1.75	95.75
#40	0.425	14.7	7.35	88.40
#60	0.250	12.5	6.25	82.15
#100	0.150	17.6	8.80	73.35
#140	0.106	18.7	9.35	64.00
#200	0.075	27.8	13.90	50.10
Perdida por lavado	-	100.2	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  Walter Manuel Vásquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALDO EMILIANO FERNANDEZ IRIGOIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 187221
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing.Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernandez Irigoín Ronald Emiliano

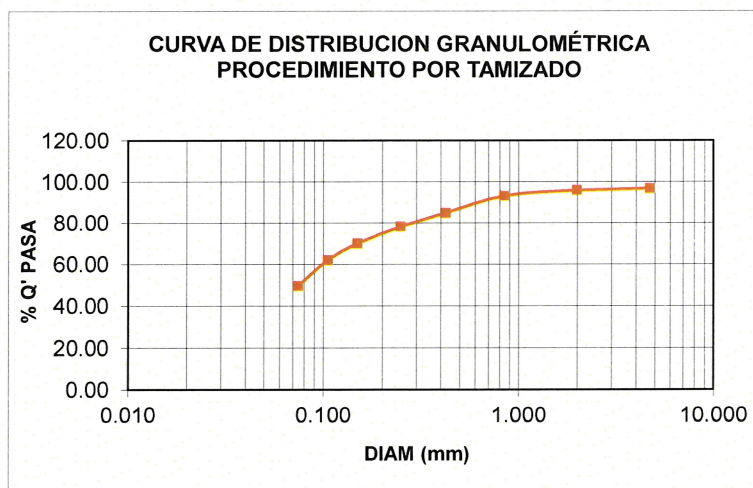
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			

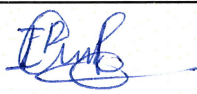


### BANCO DE EXTRACCIÓN N°04

<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	29/01/2019
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	31/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	5.9	2.95	97.05
#10	2.000	1.9	0.95	96.10
#20	0.850	5.4	2.70	93.40
#40	0.425	16.8	8.40	85.00
#60	0.250	13.4	6.70	78.30
#100	0.150	16.5	8.25	70.05
#140	0.106	15.9	7.95	62.10
#200	0.075	24.7	12.35	49.75
Perdida por lavado	-	99.5	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGOIN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGO DE INGENIEROS DEL PERU N° 107221
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

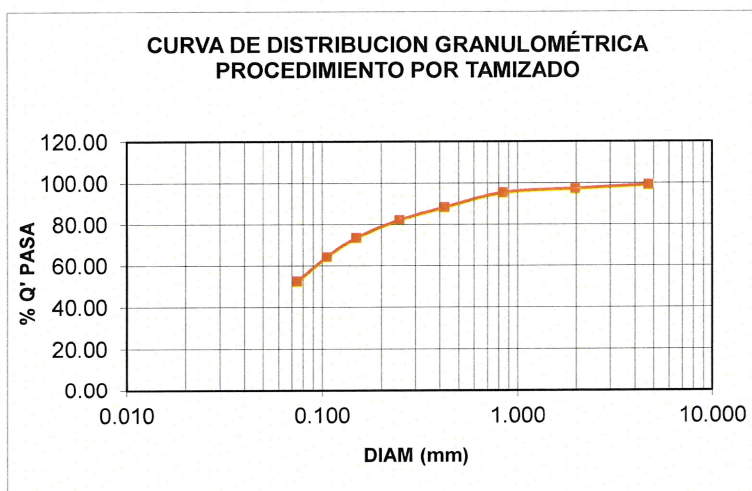
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO	
<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		

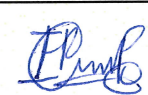


### BANCO DE EXTRACCIÓN N°04

<b>Ubicación:</b>	Agua Santa	<b>Fecha de muestreo</b>	29/01/2019
<b>Propietario:</b>	Vásquez Bautista Gregorio	<b>Fecha de ensayo</b>	31/01/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	1.4	0.70	99.30
#10	2.000	3.7	1.85	97.45
#20	0.850	3.8	1.90	95.55
#40	0.425	14.3	7.15	88.40
#60	0.250	12.3	6.15	82.25
#100	0.150	17.3	8.65	73.60
#140	0.106	18.6	9.30	64.30
#200	0.075	23.7	11.85	52.45
Perdida por lavado	-	104.9	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small> <b>INGENIERO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	 <b>INGENIERO CIVIL</b> <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</small>
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernandez Irigoín Ronald Emiliano

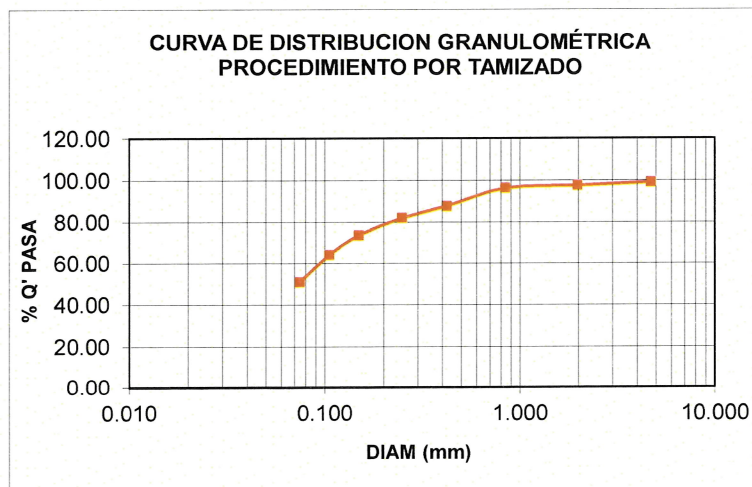
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		


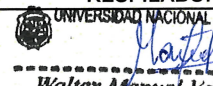
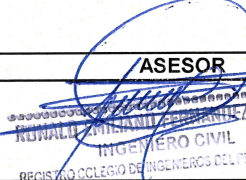
### BANCO DE EXTRACCIÓN N°05

<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	04/02/2019
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	06/02/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-01	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	1.5	0.75	99.25
#10	2.000	3.1	1.55	97.70
#20	0.850	2.6	1.30	96.40
#40	0.425	17.3	8.65	87.75
#60	0.250	11.3	5.65	82.10
#100	0.150	16.7	8.35	73.75
#140	0.106	19.2	9.60	64.15
#200	0.075	26.3	13.15	51.00
Perdida por lavado	-	102	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small>	 <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 137221</small>
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoien Ronald Emiliano

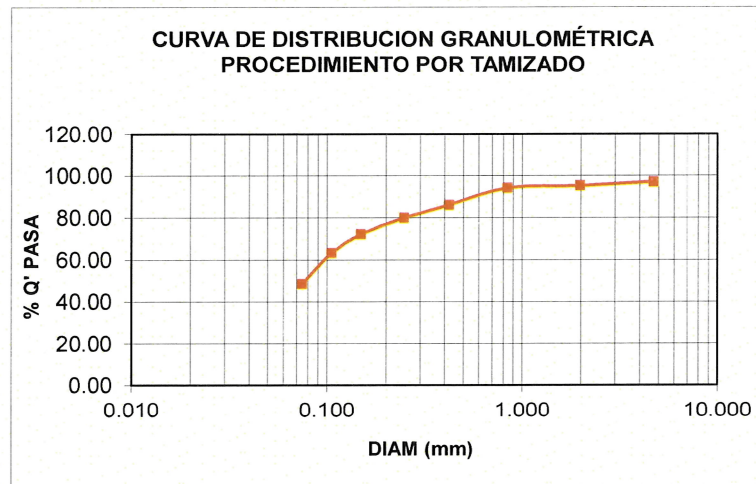
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			




### BANCO DE EXTRACCIÓN N°05

<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	04/02/2019
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	06/02/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-02	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	5.6	2.80	97.20
#10	2.000	3.7	1.85	95.35
#20	0.850	1.9	0.95	94.40
#40	0.425	16.4	8.20	86.20
#60	0.250	12.3	6.15	80.05
#100	0.150	15.3	7.65	72.40
#140	0.106	18.1	9.05	63.35
#200	0.075	29.3	14.65	48.70
Perdida por lavado	-	97.4	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>ING. FERNANDEZ IRIGOIEN RONALD EMILIANO</b> INGENIERO CIVIL REG. PROF. N° 137221
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernandez Irigoien Ronald Emiliano

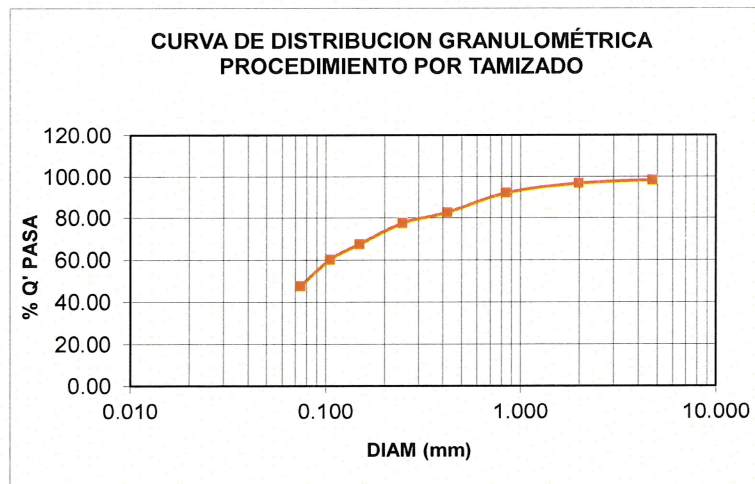
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>			
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS			
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421		
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018			





### BANCO DE EXTRACCIÓN N°05

<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	11/02/2019
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	13/02/2019
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>
C-03	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri
			<b>Revisado por</b>
			Ing. Vasquez Tapia Walter. M

Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	2.9	1.45	98.55
#10	2.000	3.1	1.55	97.00
#20	0.850	9.5	4.75	92.25
#40	0.425	19.1	9.55	82.70
#60	0.250	10.3	5.15	77.55
#100	0.150	20.1	10.05	67.50
#140	0.106	14.5	7.25	60.25
#200	0.075	25.1	12.55	47.70
Perdida por lavado	-	104.9	-	-
	SUMA	209.5		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	 <b>RONALDO EMILIO FERNÁNDEZ IRIGOÍN</b> INGENIERO CIVIL REGISTRO DEL COLEJO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 167221
<b>NOMBRE:</b> Pérez Iván Henri	Ramos <b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

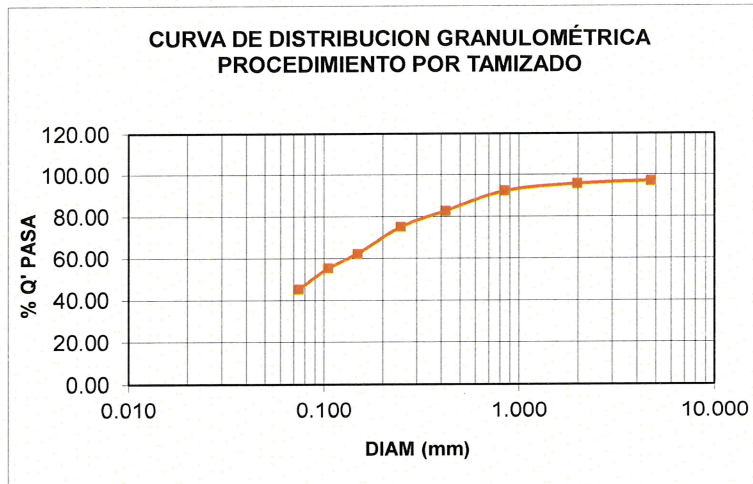
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b>		
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS		
	<b>ENSAYO:</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO	
	<b>NORMA:</b>	MTC E 107 / ASTM D 421	
<b>PROYECTO:</b>	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018		




**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

<b>Ubicación:</b>	Ñun Ñun	<b>Fecha de muestreo</b>	11/02/2019	
<b>Propietario:</b>	Pérez Lobato Luis	<b>Fecha de ensayo</b>	13/02/2019	
<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Estracto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Revisado por</b>
C-04	1.5	2	Ramos Pérez Iván Henri	Ing. Vasquez Tapia Walter. M



Peso de la muestra seca	200 g
-------------------------	-------

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO POR LAVADO				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	RET (gr)	% RET	% QUE PASA
#4	4.750	5.9	2.95	97.05
#10	2.000	2.6	1.30	95.75
#20	0.850	6.9	3.45	92.30
#40	0.425	19.1	9.55	82.75
#60	0.250	15.1	7.55	75.20
#100	0.150	25.8	12.90	62.30
#140	0.106	13.9	6.95	55.35
#200	0.075	20.4	10.20	45.15
Perdida por lavado	-	90.3	-	-
SUMA		200		



<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</small> <small>NOMBRE PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small> <small>Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel</small>	 <small>REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ Nº 187291</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <b>NOMBRE: Ing. Fernández Irigoien Ronald Emiliano</b>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoien Ronald Emiliano

## Ensayos de las unidades de albañelería

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b> FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES	
---	--	---

### ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL EN UNIDAD DE LADRILLO NORMA E 0-070 ALBAÑILERÍA


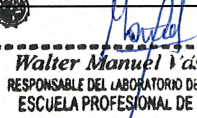

#### BANCO DE EXTRACCIÓN N°01

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018  
**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL** : Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 25/11/18  
**FECHA FINAL ENSAYO** : 26/11/18

Ubicación	Especimen N°	Largo (mm)					Resultados por cada unidad	
		L1	L2	L3	L4	L Prom	δ	V(%)
Tayamayo	VDM1-5	228.7	229.1	228.9	229	228.93	0.17	0.07
	VDM2-5	228.1	228.3	228	228.6	228.25	0.26	0.12
	VDM3-5	229.02	228.81	228.62	228.98	228.86	0.18	0.08
	VDM4-5	228.73	228.95	228.1	228.85	228.66	0.38	0.17
	VDM5-5	228.65	228.74	228.7	228.69	228.70	0.04	0.02
Dimensión promedio (mm)					228.68			
Desviación estandar (δ)					0.26			
Variación dimensional (V %)					0.12			

Ubicación	Especimen N°	Ancho (mm)					Resultados por cada unidad	
		A1	A2	A3	A4	A PROM	δ	V(%)
Tayamayo	VDM1-5	128.32	128.42	128.47	128.38	128.40	0.06	0.05
	VDM2-5	128.55	128.49	128.49	128.36	128.47	0.08	0.06
	VDM3-5	128.79	129.01	128.89	128.74	128.86	0.12	0.09
	VDM4-5	129.18	128.97	128.85	129.08	129.02	0.14	0.11
	VDM5-5	129.08	128.97	129.08	129.21	129.09	0.10	0.08
Dimensión promedio (mm)					128.77			
Desviación estandar □					0.31			
Variación dimensional (V %)					0.24			

Ubicación	Especimen N°	Altura (mm)					Resultados por cada unidad	
		H1	H2	H3	H4	H PROM	δ	V(%)
Tambo bajo	VDM1-5	79.03	78.85	78.81	78.88	78.89	0.10	0.12
	VDM2-5	78.68	78.77	78.8	78.72	78.74	0.05	0.07
	VDM3-5	78.75	78.93	78.96	78.71	78.84	0.13	0.16
	VDM4-5	78.96	79.1	79.01	78.99	79.02	0.06	0.08
	VDM5-5	78.69	78.74	78.78	78.63	78.71	0.06	0.08
Dimensión promedio (mm)					78.84			
Desviación estandar (δ)					0.12			
Variación dimensional (V %)					0.16			

<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 Walter Manuel Vásquez Tapia RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 RONALDO FERNÁNDEZ IRIGOÍN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 167281
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter M	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b> FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES	
---	--	---

**ENSAYO DE DIMENSIONAL EN UNIDAD DE LADRILLO**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**


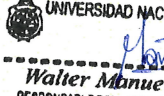

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°02**

**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018  
**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL** : Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 25/11/18  
**FECHA FINAL ENSAYO** : 26/11/18

Ubicación	Especimen N°	Largo (mm)					Resultados por cada unidad	
		L1	L2	L3	L4	L Prom	δ	V(%)
Tayamayo	VDM1-5	227.01	227.11	227.09	227.05	227.07	0.04	0.02
	VDM2-5	226.98	226.94	226.92	227	226.96	0.04	0.02
	VDM3-5	226.87	227	226.94	226.95	226.94	0.05	0.02
	VDM4-5	227.17	227.08	226.99	226.98	227.06	0.09	0.04
	VDM5-5	227.19	227.07	227	227.11	227.09	0.08	0.03
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>227.02</b>		
<b>Desviación estandar (δ)</b>						<b>0.07</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.03</b>		

Ubicación	Especimen N°	Ancho (mm)					Resultados por cada unidad	
		A1	A2	A3	A4	A PROM	δ	V(%)
Tayamayo	VDM1-5	127.87	127.8	127.84	127.81	127.83	0.03	0.02
	VDM2-5	128.01	127.98	128.1	128.15	128.06	0.08	0.06
	VDM3-5	127.69	127.67	127.61	127.68	127.663	0.04	0.03
	VDM4-5	127.98	127.93	127.91	127.95	127.943	0.03	0.02
	VDM5-5	128.11	128.01	128.05	128.15	128.08	0.06	0.05
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>127.92</b>		
<b>Desviación estandar □</b>						<b>0.17</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.14</b>		

Ubicación	Especimen N°	Altura (mm)					Resultados por cada unidad	
		H1	H2	H3	H4	H PROM	δ	V(%)
Tayamayo	VDM1-5	77.1	77.2	77.15	77.12	77.14	0.04	0.06
	VDM2-5	76.98	77	77.08	76.99	77.01	0.05	0.06
	VDM3-5	77.35	77.31	77.29	77.37	77.33	0.04	0.05
	VDM4-5	76.97	76.99	77.01	76.98	76.99	0.02	0.02
	VDM5-5	77.25	77.23	77.21	77.28	77.24	0.03	0.04
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>77.14</b>		
<b>Desviación estandar (δ)</b>						<b>0.15</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.19</b>		

TESISTA	RESP. LABORATORIO	ASESOR
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> <small>RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES</small>	
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter M	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

**ENSAYO DE DIMENSIONAL EN UNIDAD DE LADRILLO**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**


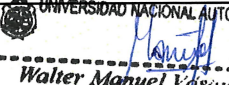

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**

**PROYECTO:** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018  
**TESISTA:** Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL:** Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO:** :25/11/18  
**FECHA FINAL ENSAYO:** :26/11/18

Ubicación	Especimen N°	Largo (mm)					Resultados por cada unidad	
		L1	L2	L3	L4	L Prom	δ	V(%)
Tambo bajo	VDM1-5	228.31	228.33	228.37	228.29	228.33	0.03	0.01
	VDM2-5	227.99	227.97	228.01	228.1	228.02	0.06	0.03
	VDM3-5	228.4	228.38	228.37	228.41	228.39	0.02	0.01
	VDM4-5	229.01	228.68	228.61	228.97	228.82	0.20	0.09
	VDM5-5	227.98	228.01	228.1	227.99	228.02	0.05	0.02
<b>Dimensión promedio (mm)</b>					<b>228.31</b>			
<b>Desviación estandar (δ)</b>					<b>0.33</b>			
<b>Variación dimensional (V %)</b>					<b>0.14</b>			

Ubicación	Especimen N°	Ancho (mm)					Resultados por cada unidad	
		A1	A2	A3	A4	A PROM	δ	V(%)
Tambo bajo	VDM1-5	128.17	128.19	128.22	128.22	128.2	0.02	0.02
	VDM2-5	127.97	128.03	128.09	127.99	128.02	0.05	0.04
	VDM3-5	128.15	128.17	128.19	128.13	128.16	0.03	0.02
	VDM4-5	127.96	127.99	127.95	127.93	127.96	0.02	0.02
	VDM5-5	128.25	128.29	128.27	128.21	128.26	0.03	0.03
<b>Dimensión promedio (mm)</b>					<b>128.12</b>			
<b>Desviación estandar (δ)</b>					<b>0.13</b>			
<b>Variación dimensional (V %)</b>					<b>0.10</b>			

Ubicación	Especimen N°	Altura (mm)					Resultados por cada unidad	
		H1	H2	H3	H4	H PROM	δ	V(%)
Tambo bajo	VDM1-5	77.89	77.92	77.98	78	77.95	0.05	0.07
	VDM2-5	77.97	78.01	78.09	77.95	78.01	0.06	0.08
	VDM3-5	78.25	78.17	78.19	78.11	78.18	0.06	0.07
	VDM4-5	77.99	78.07	78.13	77.97	78.04	0.07	0.09
	VDM5-5	78.17	78.15	78.13	78.21	78.17	0.03	0.04
<b>Dimensión promedio (mm)</b>					<b>78.07</b>			
<b>Desviación estandar □</b>					<b>0.10</b>			
<b>Variación dimensional (V %)</b>					<b>0.13</b>			

<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 <b>Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano</b> INGENIERO CIVIL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 137731
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter M	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE DIMENSIONAL EN UNIDAD DE LADRILLO**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**


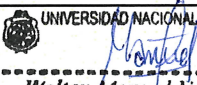

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°04**



**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCION DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018  
**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL** : Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 18/03/19  
**FECHA FINAL ENSAYO** : 18/03/19

Ubicación	Especimen N°	Largo (mm)					Resultados por cada unidad	
		L1	L2	L3	L4	L Prom	δ	V(%)
Agua Santa	VDM1-5	230.01	229.92	229.89	229.99	229.95	0.06	0.02
	VDM2-5	229.88	229.79	229.81	229.92	229.85	0.06	0.03
	VDM3-5	229.98	230.07	230.1	229.91	230.02	0.09	0.04
	VDM4-5	229.58	229.75	229.69	229.63	229.66	0.07	0.03
	VDM5-5	230.07	229.89	229.93	229.99	229.97	0.08	0.03
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>229.89</b>		
<b>Desviación estandar (δ)</b>						<b>0.14</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.06</b>		

Ubicación	Especimen N°	Ancho (mm)					Resultados por cada unidad	
		A1	A2	A3	A4	A PROM	δ	V(%)
Agua Santa	VDM1-5	129.81	129.9	129.93	129.83	129.87	0.06	0.04
	VDM2-5	129.58	129.62	129.68	129.55	129.61	0.06	0.04
	VDM3-5	129.49	129.53	129.5	129.51	129.51	0.02	0.01
	VDM4-5	129.67	129.6	129.59	129.64	129.63	0.04	0.03
	VDM5-5	130.1	129.99	129.97	130.15	130.05	0.09	0.07
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>129.73</b>		
<b>Desviación estandar (δ)</b>						<b>0.22</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.17</b>		

Ubicación	Especimen N°	Altura (mm)					Resultados por cada unidad	
		H1	H2	H3	H4	H PROM	δ	V(%)
Agua Santa	VDM1-5	79.59	79.61	79.64	79.58	79.61	0.03	0.03
	VDM2-5	79.15	78.97	79.05	79.1	79.07	0.08	0.10
	VDM3-5	79.35	79.37	79.39	79.31	79.36	0.03	0.04
	VDM4-5	79.23	79.3	79.29	79.25	79.27	0.03	0.04
	VDM5-5	78.99	79.12	79.08	78.98	79.04	0.07	0.09
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>79.27</b>		
<b>Desviación estandar (δ)</b>						<b>0.23</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.29</b>		

<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
	 <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	 <b>Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano</b>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter M	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoín Ronald Emiliano

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b> FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES	
---	--	---

**ENSAYO DE DIMENSIONAL EN UNIDAD DE LADRILLO**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**



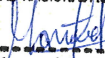


**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

**PROYECTO:** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL,BAMBAMARCA,2018  
**TESISTA:** Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL:** Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO:** :18/03/19  
**FECHA FINAL ENSAYO:** :18/03/19

Ubicación	Especimen	Largo (mm)					Resultados por cada unidad	
		N°	L1	L2	L3	L4	L Prom	δ
Nun Nun	VDM1-5	231.67	231.69	231.66	231.7	231.68	0.02	0.01
	VDM2-5	231.69	231.67	231.66	231.7	231.68	0.02	0.01
	VDM3-5	230.99	231	231.05	231.02	231.02	0.03	0.01
	VDM4-5	231.1	230.8	230.97	231	230.97	0.12	0.05
	VDM5-5	231.6	231.58	231.59	231.65	231.61	0.03	0.01
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>231.39</b>		
<b>Desviación estandar (δ)</b>						<b>0.37</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.16</b>		



Ubicación	Especimen	Ancho (mm)					Resultados por cada unidad	
		N°	A1	A2	A3	A4	A PROM	δ
Nun Nun	VDM1-5	131	131.05	131.08	131.02	131.038	0.04	0.03
	VDM2-5	131.1	130.98	130.97	131.12	131.043	0.08	0.06
	VDM3-5	131.1	131.08	131.04	131.12	131.085	0.03	0.03
	VDM4-5	131	130.99	130.98	131.03	131	0.02	0.02
	VDM5-5	130.99	131.04	131.08	131	131.028	0.04	0.03
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>131.04</b>		
<b>Desviación estandar (δ)</b>						<b>0.03</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.02</b>		

Ubicación	Especimen	Altura (mm)					Resultados por cada unidad	
		N°	H1	H2	H3	H4	H PROM	δ
Nun Nun	VDM1-5	78.98	78.99	79	79.1	79.02	0.06	0.07
	VDM2-5	79	79.18	79.3	78.99	79.12	0.15	0.19
	VDM3-5	78.94	79	78.9	78.99	78.96	0.05	0.06
	VDM4-5	79.2	78.99	79	79.4	79.15	0.19	0.25
	VDM5-5	78.98	79	79.2	78.95	79.03	0.11	0.14
<b>Dimensión promedio (mm)</b>						<b>79.05</b>		
<b>Desviación estandar (δ)</b>						<b>0.08</b>		
<b>Variación dimensional (V %)</b>						<b>0.10</b>		

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
	  <b>Walter Manuel Vásquez Tapia</b> RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	 
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing.Vásquez Tapia Walter M	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigoín Ronald Emiliano





 REPÚBLICA DEL PERÚ	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA</b> FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
---	--	---

**ENSAYO DE ALABEO DE LA UNIDAD DE LADRILLO**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**





**PROYECTO**                    **TESIS:** ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018  
**TESISTA**                         : Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL**                     : Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO**    19/03/2019  
**FECHA FINAL ENSAYO**        19/03/2019

Ubicación	Espécimen	Cara A		Cara B		Alabeo	
	N°	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
Nun ÑUN	AM 1-5	1.5	0	0	1	0.75	0.5
	AM 2-5	1	0.5	0	0	0.5	0.25
	AM 3-5	1	0	0.5	1	0.75	0.5
	AM 4-5	1.3	0	0	0	0.65	0
	AM 5-5	1	0.5	0	1	0.5	0.75
					<b>Promedio</b>	<b>0.63</b>	<b>0.4</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

**PROYECTO**                    **TESIS:** ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018  
**TESISTA**                         : Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL**                     : Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO**    :  
**FECHA FINAL ENSAYO**        :

Ubicación	Espécimen	Cara A		Cara B		Alabeo	
	N°	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
							0
					<b>Promedio</b>		

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
		 
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE SUCCIÓN EN UNIDAD DE LADRILLO**  
**NORMA E 0-070 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°01**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 28/02/2019

**FECHA FINAL ENSAYO** : 28/02/2019

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (mm)		Área cm <sup>2</sup>	Peso (gr)		Succión
		Largo	Ancho		Pseco	Psucción	
Tayamayo	S M 1-5	228.93	128.6	294.40	3655.3	3705.1	33.83
	S M 2-5	229.03	128.91	295.24	3635.9	3689.2	36.11
	S M 3-5	228.83	128.67	294.44	3643.1	3695	35.25
	S M 4-5	229.13	128.81	295.14	3649	3700.7	35.03
	S M 5-5	228.98	128.98	295.34	3638.1	3689.3	34.67
<b>Succión Promedio ( gr/200cm<sup>2</sup>-min) =</b>							<b>34.98</b>
<b>Desviación Estándar (δ)=</b>							<b>0.83</b>
<b>Coefficiente de Variación (cv) =</b>							<b>2.37%</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°02**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018




**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 28/02/2019

**FECHA FINAL ENSAYO** : 28/02/2019

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (mm)		Área cm <sup>2</sup>	Peso (gr)		Succión
		Largo	Ancho		Pseco	Psucción	
Tayamayo	S M 1-5	227.1	127.65	289.89	3589.3	3636.1	32.29
	S M 2-5	226.98	127.99	290.51	3610.03	3655	30.96
	S M 3-5	227.15	127.61	289.87	3585.5	3633.5	33.12
	S M 4-5	226.97	128.01	290.54	3619.1	3665	31.60
	S M 5-5	226.83	128.1	290.57	3499.8	3549.8	34.42
<b>Succión Promedio ( gr/200cm<sup>2</sup>-min) =</b>							<b>32.48</b>
<b>Desviación Estándar (δ)=</b>							<b>1.35</b>
<b>Coefficiente de Variación (cv) =</b>							<b>4.16%</b>

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
		
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE SUCCIÓN EN UNIDAD DE LADRILLO**  
**NORMA E 0-070 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 28/02/2019

**FECHA FINAL ENSAYO** : 28/02/2019

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (cm)		Área cm <sup>2</sup>	Peso (gr)		Succión
		Largo	Ancho		Pseco	Psucción	
Tambo bajo	S M 1-5	229.02	128.25	293.72	3584	3614.9	21.04
	S M 2-5	228.71	127.97	292.68	3698	3731	22.55
	S M 3-5	228.64	127.96	292.57	3570.7	3601.2	20.85
	S M 4-5	227.96	127.85	291.45	3697	3730	22.65
	S M 5-5	228.31	128.05	292.35	3710	3742	21.89
Succión Promedio ( gr/200cm <sup>2</sup> -min) =							<b>21.80</b>
Desviación Estándar (δ)=							<b>0.83</b>
Coeficiente de Variación (cv) =							<b>3.82%</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°04**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018




**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 20/03/2019

**FECHA FINAL ENSAYO** : 20/03/2019

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (cm)		Área cm <sup>2</sup>	Peso (gr)		Succión
		Largo	Ancho		Pseco	Psucción	
Agua Santa	S M 1-5	229.89	129.61	297.96	3666.1	3702.3	24.30
	S M 2-5	230.01	129.55	297.98	3617.9	3656	25.57
	S M 3-5	229.65	129.86	298.22	3622	3658.9	24.75
	S M 4-5	230.07	129.99	299.07	3617.8	3657	26.21
	S M 5-5	229.58	129.71	297.79	3620	3657.1	24.92
Succión Promedio ( gr/200cm <sup>2</sup> -min) =							<b>25.15</b>
Desviación Estándar (δ)=							<b>0.75</b>
Coeficiente de Variación (cv) =							<b>2.98%</b>

<b>TESISTA</b>	<b>RESP.LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE SUCCIÓN EN UNIDAD DE LADRILLO**  
**NORMA E 0-070 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

TESISTA : Ramos Pérez Iván Henri

MATERIAL : Ladrillo artesanal

FECHA DE INICIO ENSAYO : 20/03/2019

FECHA FINAL ENSAYO : 20/03/2019

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (cm)		Área cm <sup>2</sup>	Peso (gr)		Succión
		Largo	Ancho		Pseco	Psucción	
Nun Nun	S M 1-5	230.95	131.12	302.82	3813.7	3866.2	34.67
	S M 2-5	231.62	131.24	303.98	3912.8	3971.6	38.69
	S M 3-5	231.56	130.99	303.32	3851.8	3905.9	35.67
	S M 4-5	231.45	130.95	303.08	3799	3855.7	37.42
	S M 5-5	230.89	131.15	302.81	3801.2	3855.6	35.93
Succión Promedio ( gr/200cm <sup>2</sup> -min) =							<b>36.48</b>
Desviación Estándar (δ)=							<b>1.58</b>
Coeficiente de Variación (cv) =							<b>4.33%</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018




TESISTA

MATERIAL

FECHA DE INICIO ENSAYO

FECHA FINAL ENSAYO

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (cm)		Área cm <sup>2</sup>	Peso (gr)		Succión
		Largo	Ancho		Pseco	Psucción	
Succión Promedio ( gr/200cm <sup>2</sup> -min) =							
Desviación Estándar (δ)=							
Coeficiente de Variación (cv) =							

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Ramos Pérez Iván Henri	NOMBRE: Ing.Vásquez Tapia Walter Manuel	NOMBRE: Ing.Fernández Irigoin Ronald Emiliano



**ENSAYO DE ABSORCIÓN, ABSORCIÓN MÁXIMA Y COEFICIENTE DE SATURACION DEL LADRILLO**  
**NORMA: E0-070 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 28/02/19

**FECHA FINAL ENSAYO** : 05/03/19

Ubicación	Especimen N°	Pesos (gr)			Absorción %	Absorción Máxima %	Coeficiente de Saturacion %
		Peso seco	Peso S 24 H	5 H Ebull.			
Tambo bajo	AB M 1-5	3584	4118.5	4294.8	14.91	19.83	0.75
	AB M 2-5	3698	4289.8	4498.3	16.00	21.64	0.74
	AB M 3-5	3570.7	4205.2	4387.3	17.77	22.87	0.78
	AB M 4-6	3697	4235.4	4390.3	14.56	18.75	0.78
	AB M 5-5	3710	4301.2	4455.1	15.94	20.08	0.79
<b>Absorción promedio</b>				<b>Abs p =</b>	<b>15.84</b>	<b>20.64</b>	<b>0.77</b>
<b>Desviación Estándar</b>				<b>δ =</b>	<b>1.25</b>	<b>1.62</b>	<b>0.02</b>
<b>Coeficiente de Variación</b>				<b>Cv =</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>3%</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°04**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018


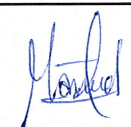


**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 20/03/19

**FECHA FINAL ENSAYO** : 21/03/19

Ubicación	Especimen N°	Pesos (gr)			Absorción %	Absorción Máxima %	Coeficiente de Saturacion %
		Peso seco	Peso S 24 H	5 H Ebull.			
Agua Santa	AB M 1-5	3666.1	4284.3	4459.5	16.86	21.64	0.78
	AB M 2-5	3617.9	4268.1	4438.6	17.97	22.68	0.79
	AB M 3-5	3622	4198.7	4351.8	15.92	20.15	0.79
	AB M 4-6	3617.8	4291.8	4467.5	18.63	23.49	0.79
	AB M 5-5	3620	4275.3	4454.3	18.10	23.05	0.79
<b>Absorción promedio</b>				<b>Abs p =</b>	<b>17.50</b>	<b>22.20</b>	<b>0.79</b>
<b>Desviación Estándar</b>				<b>δ =</b>	<b>1.09</b>	<b>1.33</b>	<b>0.01</b>
<b>Coeficiente de Variación</b>				<b>Cv =</b>	<b>6%</b>	<b>6%</b>	<b>1%</b>

<b>TESISTA</b>	<b>RESP. LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		 
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigóin Ronald Emiliano





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA**  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°01**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 06/03/19

**FECHA FINAL ENSAYO** : 07/03/19

Ubicación	Espécimenes	Dimensiones (mm)		Area (cm2)	Carga máxima (Kg)	fb (kg/cm2)
	N°	Largo	Ancho	A		
Tayamayo	RCM 1-5	228.98	128.61	294.49	13534	45.96
	RCM 2-5	228.98	128.81	294.95	12989	44.04
	RCM 3-5	229.99	129.88	298.71	12724	42.60
	RCM 4-5	228.25	128.55	293.42	12659	43.14
	RCM 5-5	229.14	128.89	295.34	13783	46.67
				<b>δ</b>	=	<b>1.77</b>
				<b>Promedio</b>	=	<b>44.48</b>
				<b>Promedio - δ</b>	=	<b>42.71</b>
				<b>Coefficiente de variación</b>	=	<b>3.97</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°02**

**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCION DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 06/03/19

**FECHA FINAL ENSAYO** : 07/03/19

Ubicación	Espécimenes	Dimensiones (mm)		Area (cm2)	Carga máxima (Kg)	fb (kg/cm2)
	N°	Largo	Ancho	A		
Tayamayo	RCM 1-5	229.89	129.99	298.83	9384	31.40
	RCM 2-5	227.55	127.6	290.35	10687	36.81
	RCM 3-5	226.97	128.05	290.64	10153	34.93
	RCM 4-5	228.08	128.97	294.15	9258	31.47
	RCM 5-5	227.65	127.9	291.16	10256	35.22
				<b>δ</b>	=	<b>2.42</b>
				<b>Promedio</b>	=	<b>33.97</b>
				<b>Promedio - δ</b>	=	<b>31.55</b>
				<b>Coefficiente de variación</b>	=	<b>7.12</b>

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing.Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA**  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**

**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 06/03/19

**FECHA FINAL ENSAYO** : 07/03/19

Ubicación	Espécimen	Dimensiones (cm)		Area (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (Kg)	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	N°	Largo	Ancho	A		
Tambo bajo	RCM 1-5	228.1	128.45	292.99	15185	51.83
	RCM 2-5	229.5	127.99	293.74	14605	49.72
	RCM 3-5	227.98	128.35	292.61	14259	48.73
	RCM 4-5	228.65	128.15	293.01	14358	49.00
	RCM 5-5	227.95	127.89	291.53	14861	50.98
<b>δ = 1.32</b>						
<b>Promedio = 50.05</b>						
<b>Promedio - δ = 48.73</b>						
<b>Coefficiente de variación = 2.64</b>						

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°04**

**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** : 25/03/2019

**FECHA FINAL ENSAYO** : 26/06/2019

Ubicación	Espécimen	Dimensiones (cm)		Area (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (Kg)	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	N°	Largo	Ancho	A		
Agua Santa	RCM 1-5	228.26	128.2	292.63	16503	56.40
	RCM 2-5	230.01	129.68	298.28	16256	54.50
	RCM 3-5	229.85	130.1	299.03	17016	56.90
	RCM 4-5	229.46	130.06	298.44	17310	58.00
	RCM 5-5	229.75	129.97	298.61	16489	55.22
<b>δ = 1.38</b>						
<b>Promedio = 56.20</b>						
<b>Promedio - δ = 54.82</b>						
<b>Coefficiente de variación = 2.46</b>						

TESISTA	RESP. LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigóin Ronald Emiliano



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA**  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** 25/03/2019

**FECHA FINAL ENSAYO** 26/06/2019

Ubicación	Espécimenes	Dimensiones (cm)		Area (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (Kg)	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	N°	Largo	Ancho	A		
Tambo bajo	RCM 1-5	231.69	131.05	303.63	16253	53.53
	RCM 2-5	230.99	130.85	302.25	16452	54.43
	RCM 3-5	230.03	130.05	299.15	16452	55.00
	RCM 4-5	230.98	131	302.58	15989	52.84
	RCM 5-5	231.1	130.99	302.72	15710	51.90
<b>δ = 1.24</b>						
<b>Promedio = 53.54</b>						
<b>Promedio - δ = 52.30</b>						
<b>Coefficiente de variación = 2.31</b>						

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

**TESISTA**

**MATERIAL**

**FECHA DE INICIO ENSAYO** :

**FECHA FINAL ENSAYO** :

Ubicación	Espécimenes	Dimensiones (cm)		Area (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (Kg)	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	N°	Largo	Ancho	A		
<b>δ =</b>						
<b>Promedio =</b>						
<b>Promedio - δ =</b>						

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing. Vásquez Tapia Walter Manuel	<b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigóin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE TRACCIÓN POR FLEXIÓN**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°01**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

TESISTA : Ramos Pérez Iván Henri

MATERIAL : Ladrillo artesanal

FECHA DE INICIO ENSAYO : 08/03/19

FECHA FINAL ENSAYO : 08/03/19

Ubicación	Espécimen	Dimensiones (mm)		Ls Acero (cm)	Carga kgf	f'tb(kg/cm2)
	N°	Ancho	Altura			
Tayamayo	M 1-5	128.47	78.81	18	204.00	6.90
	M 2-5	129.89	78.45	18	215	7.26
	M 3-5	129.02	79.10	18	175.3	5.86
	M 4-5	128.21	78.85	18	128.2	4.34
	M 5-5	129.60	78.63	18	180.4	6.08
Promedio =						6.09
δ =						1.13
Prom-δ =						4.96

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°02**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018




TESISTA : Ramos Pérez Iván Henri

MATERIAL : Ladrillo artesanal

FECHA DE INICIO ENSAYO : 08/03/19

FECHA FINAL ENSAYO : 08/03/19

Ubicación	Espécimen	Dimensiones (mm)		Ls Acero (cm)	Carga kg	f'tb(kg/cm2)
	N°	Ancho	Altura			
Tayamayo	M 1-5	127.70	76.98	18	128.2	4.57
	M 2-5	127.98	77.35	18	97.8	3.45
	M 3-5	128.10	76.86	18	150.6	5.37
	M 4-5	127.65	77.15	18	160.3	5.70
	M 5-5	128.20	77.45	18	110.4	3.88
Promedio =						4.59
δ =						0.96
Prom-δ =						3.64

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
		
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing.Vásquez Tapia Walter.M	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigoin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE TRACCIÓN POR FLEXIÓN**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**




**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL,BAMBAMARCA,2018  
**TESISTA** :Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL** :Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO** :08/03/19  
**FECHA FINAL ENSAYO** :08/03/19

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (mm)		Ls Acero (cm)	Carga kg	f'tb(kg/cm2)
		Ancho	Altura			
Tambobajo	M 1-5	128.45	78.10	18	143.9	4.96
	M 2-5	127.99	77.97	18	145.9	5.06
	M 3-5	128.21	78.05	18	205.9	7.12
	M 4-5	128.10	78.13	18	186.4	6.44
	M 5-5	127.85	78.25	18	220.6	7.61
<b>Promedio =</b>						<b>6.24</b>
<b>δ =</b>						<b>1.19</b>
<b>Prom-δ =</b>						<b>5.04</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°04**

**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL,BAMBAMARCA,2018  
**TESISTA** :Ramos Pérez Iván Henri  
**MATERIAL** :Ladrillo artesanal  
**FECHA DE INICIO ENSAYO** :27/03/19  
**FECHA FINAL ENSAYO** :27/03/19

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (mm)		Ls Acero (cm)	Carga kg	f'tb(kg/cm2)
		Ancho	Altura			
Agua Santa	M 1-5	129.90	79.60	18	255	8.37
	M 2-5	130.01	78.98	18	270.8	9.02
	M 3-5	129.52	79.18	18	206.8	6.88
	M 4-5	129.85	78.87	18	235.6	7.88
	M 5-5	130.00	79.23	18	285.3	9.44
<b>Promedio =</b>						<b>8.31</b>
<b>δ =</b>						<b>1.00</b>
<b>Prom-δ =</b>						<b>7.31</b>

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
		 <small>           RONALD EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN            INGENIERO CIVIL            REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 167221         </small>
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing.Vásquez Tapia Walter.M	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano



**ENSAYO DE TRACCIÓN POR FLEXIÓN**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL,BAMBAMARCA,2018

**TESISTA** :Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** :Ladrillo artesanal

**FECHA DE INICIO ENSAYO** :27/03/19

**FECHA FINAL ENSAYO** :27/03/19

Ubicación	Espécimen	Dimensiones (mm)		Ls Acero (cm)	Carga kg	f <sup>t</sup> b(kg/cm <sup>2</sup> )
	N°	Ancho	Altura			
Nun Nun	M 1-5	131.35	78.99	18	234.1	7.71
	M 2-5	130.75	80.10	18	215.9	6.95
	M 3-5	131.10	79.08	18	180.5	5.94
	M 4-5	131.90	78.94	18	229.9	7.55
	M 5-5	130.98	79.40	18	210.8	6.89
<b>Promedio =</b>						<b>7.01</b>
<b>δ =</b>						<b>0.70</b>
<b>Prom-δ =</b>						<b>6.31</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°**

**PROYECTO** TESIS: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL,BAMBAMARCA,2018

**TESISTA**

**MATERIAL**

**FECHA DE INICIO ENSAYO** :

**FECHA FINAL ENSAYO** :

Ubicación	Espécimen	Dimensiones (mm)		Ls Acero (cm)	Carga kg	f <sup>t</sup> b(kg/cm <sup>2</sup> )
	N°	Ancho	Altura			
<b>Promedio =</b>						
<b>δ =</b>						
<b>Prom-δ =</b>						

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
<b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	<b>NOMBRE:</b> Ing.Vásquez Tapia Walter.M	<b>NOMBRE:</b> Ing.Fernández Irigóin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS**

**NORMA: E.070 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°01**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P  
EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

TESISTA : Ramos Pérez Iván Henri  
MATERIAL : Pilas de ladrillo artesanal  
FECHA DE ELABORACIÓN DE PILA : 25/03/2019  
FECHA DE ROTURA DE PILA : 22/04/2019




Ubicación	Especímen N°	Dimensiones (mm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	factor de corrección	Carga Máxima		f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho	Altura				(KN)	(Kg)	
Tayamayo	M-1	229.15	129.35	340	296.41	2.63	0.830	121.50	12390	34.69
	M-2	229.32	129.2	341	296.28	2.64	0.833	117.57	11989	33.71
f'm promedio :										34.20
Desviación Estándar:										0.70
f'm promedi - desviación estándar (fm):										33.50
Coeficiente de Variación (cv):										2.04%

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°02**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P  
EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

TESISTA : Ramos Pérez Iván Henri  
MATERIAL : Pilas de ladrillo artesanal  
FECHA DE ELABORACIÓN DE PILA : 25/03/2019  
FECHA DE ROTURA DE PILA : 22/04/2019

Ubicación	Especímen N°	Dimensiones (mm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	factor de corrección	Carga Máxima		f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho	Altura				(KN)	(Kg)	
Tayamayo	M-1	227.25	127.65	341	290.08	2.671	0.838	91.59	9340	26.98
	M-2	226.92	128.05	343	290.57	2.68	0.840	79.34	8090	23.39
f'm promedio :										25.18
Desviación Estándar :										2.54
f'm promedi - desviación estándar (fm):										22.64
Coeficiente de Variación (cv):										10.09%

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
	 GUERSAN INGENIEROS S.R.L	 INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 16724
NOMBRE: Ramos Pérez Iván Henri	NOMBRE: Ing. Velásquez Hilario David Frank	NOMBRE: Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS**  
**NORMA: E.070 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°03**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

TESISTA : Ramos Pérez Iván Henri

MATERIAL : Pila de ladrillo artesanal

FECHA DE ELABORACIÓN DE PILA : 25/03/2019

FECHA DE ROTURA DE PILA : 22/04/2019

Ubicación	Espécimen N°	Dimensiones (mm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	factor de corrección	Carga Máxima		f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho	Altura				(KN)	(kg)	
Tambo bajo	M-1	227.9	128.1	340	291.94	2.654	0.834	133.39	13602	38.86
	M-2	228.6	128.5	339	293.75	2.638	0.830	123.60	12604	35.61
f'm promedio :										37.24
Desviación Estándar :										2.29
f'm promedi - desviación estándar (fm):										34.94
Coeficiente de Variación (cv):										6.16%

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°04**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018



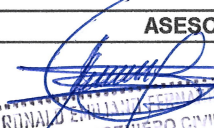

TESISTA : Ramos Pérez Iván Henri

MATERIAL : Pila de ladrillo artesanal

FECHA DE ELABORACIÓN DE PILA : 25/03/2019

FECHA DE ROTURA DE PILA : 22/04/2019

Ubicación	Espécimen N°	Dimensiones (mm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	factor de corrección	Carga		f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho	Altura				(KN)	(kg)	
Agua Santa	M-1	230.1	130.04	345	299.22	2.653	0.834	132.28	13489	37.60
	M-2	229.55	129.7	344	297.73	2.652	0.833	125.53	12800	35.81
f'm promedio :										36.70
Desviación Estándar :										1.26
f'm promedi - desviación estándar (fm):										35.44
Coeficiente de Variación (cv):										3.44%

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
	<b>GUERSAN INGENIEROS S.R.L</b>  Davis Frank Velásquez Hilario	  RONALDO EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 137221
NOMBRE: Ramos Pérez Iván Henri	NOMBRE: INGENIERO CIVIL CIP. N° 195303 Ing.Velásquez Hilario Davis Frank	NOMBRE: Ing.Fernández Irigoin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS**

**NORMA: E.070 ALBAÑILERÍA**

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°05**

PROYECTO TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018

TESISTA : Ramos Pérez Iván Henri

MATERIAL : Pila de ladrillo artesanal

FECHA DE ELABORACIÓN DE PILA : 25/03/2019

FECHA DE ROTURA DE PILA : 22/04/2019

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (mm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	factor de corrección	Carga Máxima		f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho	Altura				(KN)	(kg)	
Ñun Ñun	M-1	230.8	130.95	344	302.23	2.63	0.829	134.43	13708	37.60
	M-2	230.45	130.85	345	301.54	2.64	0.831	139.01	14175	39.06
f'm promedio :										<b>38.33</b>
Desviación Estándar:										<b>1.04</b>
f'm promedi - desviación estándar (fm):										<b>37.30</b>
Coeficiente de Variación (cv):										<b>2.70%</b>

**BANCO DE EXTRACCIÓN N°**

PROYECTO


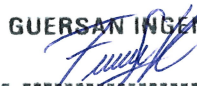

TESISTA

MATERIAL

FECHA DE ELABORACIÓN DE PILA

FECHA DE ROTURA DE PILA

Ubicación	Especimen N°	Dimensiones (mm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	factor de corrección	Carga (kg)	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho	Altura					
f'm promedio :									
Desviación Estándar:									
f'm promedi - desviación estándar (fm):									
Coeficiente de Variación (cv):									

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
	 GUERSAN INGENIEROS S.R.L.	 RODOLFO EMILIANO FERNÁNDEZ IRIGÓIN INGENIERO CIVIL REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 18722
NOMBRE: Ramos Pérez Iván Henri	NOMBRE: Ing. Velásquez Hilario Davis Frank	NOMBRE: Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

**ENSAYO DE RESISTENCIA AL CORTE EN MURETES MURETES**  
**NORMA E 0-07 ALBAÑILERÍA**

**PROYECTO** TESIS: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DEL LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018



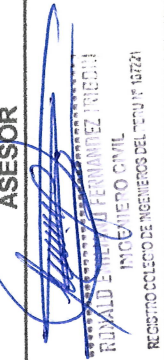

**TESISTA** : Ramos Pérez Iván Henri

**MATERIAL** : Muretes de ladrillo artesanal

**FECHA DE ELABORACIÓN DE MURETE** : 10/04/2019

**FECHA FINAL ENSAYO DE MURETE** : 13/05/2019

Banco de extracción	Ubicación	Muretes		Dimensiones (mm)			Área bruta (cm2)	Carga Máx(kg)	Vm (kg/cm2)	Vm promedio (kg/cm2)	Desviación Estándar	coef. Variación
		Nº	Largo	Altura	Espesor	Diagonal						
1	Tayamayo	M-1	600	588.45	128.77	842.00	1084.24	2400.00	2.21	2.24	0.03	0.01
		M-2	600	588.35	128.75	842.00	1084.08	2450.00	2.26			
2	Tayamayo	M-1	600	577.84	127.92	834.00	1066.85	2290.00	2.15	2.17	0.03	0.02
		M-2	600	577.95	127.9	834.00	1066.69	2340.00	2.19			
3	Tambo bajo	M-1	600	582.42	128.12	837.00	1072.36	2460.00	2.29	2.32	0.03	0.01
		M-2	600	581.05	128.10	837.00	1072.20	2510.00	2.34			
4	Agua Santa	M-1	600	590.62	129.73	843.00	1093.62	3200.00	2.93	2.90	0.03	0.01
		M-2	600	590.85	129.70	843.00	1093.37	3150.00	2.88			
5	Ñun Ñun	M-1	600	589.34	131.04	839.00	1099.43	3310.00	3.01	3.03	0.03	0.01
		M-2	600	589.45	131.00	839.00	1099.09	3350.00	3.05			

TESISTA	RESP.LABORATORIO	ASESOR
 <b>NOMBRE:</b> Ramos Pérez Iván Henri	 <b>NOMBRE:</b> Ing. Chaffo Mendoza Eduin German	  <b>NOMBRE:</b> Ing. Fernández Irigoin Ronald Emiliano

## Anexo N°2. Matriz de consistencia.

**Estudiante:** Ramos Pérez Iván Henri

TÍTULO	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018.		
Formulación del problema	Objetivos	Hipotesis	Tecnicas e instrumentos
Problema General	Objetivos General	H1	Técnicas
¿Cuáles son las características físico - mecánicas de las arcillas del C.P.El Tambo para la producción de ladrillo artesanal, Bambamarca, 2018.?	Analizar las características físico - mecánicas de las arcillas del C.P.El Tambo para la producción de ladrillo artesanal, Bambamarca, 2018. Con la finalidad de generar unidades de albañilería de calidad técnica acorde a lo establecido en la Norma E.070 de Albañilería.	Los resultados de las características físico - mecánicas de las arcillas del C.P. El Tambo son favorables para la producción de ladrillo artesanal de acuerdo la norma E.070 de Albañilería.	La observación medición,recopilación de informacion,registro de datos de campo, ensayos de laboratorio
Problemas especificos	Objetivos Especificos	Hipotesis especificas	Instrumentos
¿Cuáles son las características físico de las arcillas mediante ensayos de suelos para la producción de ladrillo artesanal.?	Evaluar las propiedades físicas de las arcillasde mediante ensayos de suelos ,a fin de conocer si cumplecon las condiciones nesarias para la producción de ladrillo artesanal.	Las características físicas de las arcillas mediante ensayos de suelos son adecuadas con los parametros de clasificación de suelos(S.U.C.S).	Formatos de datos generales,formatos de ensayos de laboratorio de mecanica de suelos y de ladrillos
¿Cuál es el potencial de arcillas en el C.P. El Tambo para la producción de ladrillo artesanal.?	Determinar el potencial de las arcillas en el C.P.El Tambo para la producción de ladrillo artesanal.	El potencial de arcillas en el C.P.El Tambo para la producción de ladrillo artesanal es significativo.	
¿Cuáles son las características físicas - mecánicas del ladrillo artesanal en unidad y pila en el C.P.El Tambo?	Identificar las características físicas - mecánicas del ladrillo artesanal en unidad y en pila, a fin de garantizar la seguridad en la industria de la construcción de viviendas.	Las características físicas - mecánicas del ladrillo artesanal en unidad y en pila son favorables con los parametros establecidos en la Norma E.070 de Albañilería.	

## Anexo 3: Documentos de autorizaciones y constancias

**Documento N°1:** Solicitud de autorización de acceso a información y permiso para estudios: Caserío Tayamayo.



Universidad Nacional Autónoma De Chota



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

Chota, 15 de setiembre del 2018

**Ing. Luis Ballena Rentería**

Decano de la escuela profesional de Ingeniería Civil  
Universidad Nacional Autónoma de Chota.

**Presente. –**

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento sr: Ramos Pérez Iván Henri, identificada con código universitario 2013050151, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota. Ha comunicado el interés de evaluar el suelo de su propiedad del sector TAYAMAYO perteneciente al C.P. El Tambo distrito de Bambamarca provincia de Hualgayoc departamento Cajamarca para elaboración de ladrillo artesanal como parte del desarrollo de su tesis profesional denominado **"ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018"**.

En tal sentido, yo HUAMAN EUGENIO TOBIAS identificado con DNI 77577913 en calidad de propietario de dicha terrero, admito y acepto que se le dará las facilidades necesarias para la exploración, muestreo y toma de muestras para el estudio mencionado.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente.





**Documento N°2:** Solicitud de autorización de acceso a información y permiso para estudios: Caserío Tayamayo.



*Universidad Nacional Autónoma De Chota*

*"Año del Dialogo y Reconciliación Nacional"*



Chota, 15 de setiembre del 2018

**Ing. Luis Ballena Rentería**

Decano de la escuela profesional de Ingeniería Civil  
Universidad Nacional Autónoma de Chota.

**Presente. –**

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento sr: Ramos Pérez Iván Henri, identificada con código universitario 2013050151, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota. Ha comunicado el interés de evaluar el suelo de su propiedad del sector TAYA MAYO perteneciente al C.P. El Tambo distrito de Bambamarca provincia de Hualgayoc departamento Cajamarca para elaboración de ladrillo artesanal como parte del desarrollo de su tesis profesional denominado **"ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018"**.

En tal sentido, yo LLANOCANTAN CONDOR JUAN identificado con DNI 44683910 en calidad de propietario de dicha terrero, admito y acepto que se le dará las facilidades necesarias para la exploración, muestreo y toma de muestras para el estudio mencionado.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente.


**Documento N°3:** Solicitud de autorización de acceso a información y permiso para estudios: Caserío Tambo Bajo.



*Universidad Nacional Autónoma De Chota*



*"Año del Dialogo y Reconciliación Nacional"*

Chota, 15 de setiembre del 2018

**Ing. Luis Ballena Rentería**

Decano de la escuela profesional de Ingeniería Civil  
Universidad Nacional Autónoma de Chota.

**Presente. –**

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento sr: Ramos Pérez Iván Henri, identificada con código universitario 2013050151, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota. Ha comunicado el interés de evaluar el suelo de su propiedad del sector TAMBO BAJO perteneciente al C.P. El Tambo distrito de Bambamarca provincia de Hualgayoc departamento Cajamarca para elaboración de ladrillo artesanal como parte del desarrollo de su tesis profesional denominado **"ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018"**.

En tal sentido, yo RAMOS LEIVA RAÚL identificado con DNI 27546079 en calidad de propietario de dicha terrero, admito y acepto que se le dará las facilidades necesarias para la exploración, muestreo y toma de muestras para el estudio mencionado.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente.



**DOCUMENTO N°4:** Solicitud de autorización de acceso a información y permiso para estudios: Caserío Agua Santa.



*Universidad Nacional Autónoma De Chota*



*"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"*

Chota, 15 de setiembre del 2018

**Ing. Luis Ballena Rentería**

Decano de la escuela profesional de Ingeniería Civil  
Universidad Nacional Autónoma de Chota.

**Presente. –**

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento sr: Ramos Pérez Iván Henri, identificada con código universitario 2013050151, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota. Ha comunicado el interés de evaluar el suelo de su propiedad del sector AGUA SANTA perteneciente al C.P. El Tambo distrito de Bambamarca provincia de Hualgayoc departamento Cajamarca para elaboración de ladrillo artesanal como parte del desarrollo de su tesis profesional denominado **"ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018"**.

En tal sentido, yo VASQUEZ BAPTISTA GREGORIO identificado con DNI 44629372 en calidad de propietario de dicha terrero, admito y acepto que se le dará las facilidades necesarias para la exploración, muestreo y toma de muestras para el estudio mencionado.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente.

**Documento N°5: Solicitud de autorización de acceso a información y  
permiso para estudios: Caserío Ñun Ñun**



*Universidad Nacional Autónoma De Chota*



*"Año del Dialogo y Reconciliación Nacional"*

Chota, 15 de setiembre del 2018

**Ing. Luis Ballena Rentería**

Decano de la escuela profesional de Ingeniería Civil  
Universidad Nacional Autónoma de Chota.

**Presente. –**

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento sr: Ramos Pérez Iván Henri, identificada con código universitario 2013050151, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota. Ha comunicado el interés de evaluar el suelo de su propiedad del sector ÑUN ÑUN perteneciente al C.P. El Tambo distrito de Bambamarca provincia de Hualgayoc departamento Cajamarca para elaboración de ladrillo artesanal como parte del desarrollo de su tesis profesional denominado **"ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018"**.

En tal sentido, yo PÉREZ LOBATO SEGUNDO LUIS identificado con DNI 27544729 en calidad de propietario de dicha terrero, admito y acepto que se le dará las facilidades necesarias para la exploración, muestreo y toma de muestras para el estudio mencionado.

Aprovecho la oport....., .....ima personal.

Atentamente.



DECLARACIÓN JURADA

Yo, SEGUNDO ABUSTÍN LEIVA QUIROZ,  
identificado(a) con el DNI N°: 27554698, con domicilio legal  
en COMUNIDAD DE FRUTILLO perteneciente al distrito de Bambamarca,  
provincia de Hualgayoc, departamento Cajamarca, mediante el presente  
documento, DECLARO BAJO JURAMENTO, que es de mi propietario el ornó  
artesanal y se autorizó al ex alumno: Ramos Pérez Iván Henri, identificada con  
código universitario 2013050151, estudiante de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota. Para que realice  
el quemado de sus ladrillos artesanales elaboradas en el C.P EL Tambo. Como  
parte del desarrollo de su tesis profesional denominado "ANÁLISIS DE LAS  
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P. EL  
TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA,  
2018".

A continuación, firmo en conformidad algo escrito y me someto a las  
verificaciones correspondientes.

Chota, 16 de marzo del 2019



Nombre: SEGUNDO ABUSTÍN LEIVA QUIROZ  
DNI N°: 27554698



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA** "Un sueño hecho realidad"  
**Subcoordinación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil**

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

**CONSTANCIA**

Quien suscribe el presente documento, el Subcoordinador de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, hace constar que el joven **IVÁN HENRI RAMOS PÉREZ** identificado con DNI N° 46115160, ex estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, ha realizado sus ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos y materiales correspondiente a la ejecución de su tesis denominada "**Análisis de las características físico mecánicas de arcillas del C.P. El Tambo para la producción de ladrillo artesanal, Bambamarca 2018**"

Por lo que se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime pertinentes.

Colpamatara 14 de junio del 2019.

Atentamente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA  
**Ing. Silva Tarrillo José Luis**  
SUBCOORDINADOR DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## CONSTANCIA

Se hace constar que el Sr. Bachiller Ramos Pérez Iván Henri, identificado con DNI: 46115160; de la escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota. Ha desarrollado ensayos de comprensión de pilas en el laboratorio de Guerzan Ingenieros srl, realizado el día 22 de abril del 2019. Para su proyecto de tesis denominado " Análisis de las características físico mecánicas de las arcillas del C.P El Tambo para la producción del ladrillo artesanal, Bambamarca, 2018

*Se le expide la presente Constancia a solicitud del interesado para los fines convenientes.*

Cajamarca, 13 de mayo del 2019

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.  
  
Davis Frank Velásquez Hilario  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 195303

.....  
Ing. Velásquez Hilario Davis Frank



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

# Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00102926

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 020280-2017/DSD - INDECOPI de fecha 29 de septiembre de 2017, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación GUERSAN INGENIEROS SRL y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo adjunto

Distingue : Servicios científicos y tecnológicos, así como servicios de investigación y diseño en estos ámbitos; servicios de análisis e investigación industriales; diseño y desarrollo de equipos informáticos y de software

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0713930-2017

Titular : GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

País : Perú

Vigencia : 29 de septiembre de 2027

Tomo : 0515

Folio : 140

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI





Universidad Nacional de Cajamarca  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*Laboratorio de Ensayo de Materiales*



EL JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, DEJA:

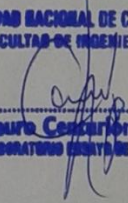
### CONSTANCIA

Que el Sr. RAMOS PÉREZ IVÁN HENRI. Ex alumno de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota; ha realizado trabajos en el Laboratorio de Ensayo de Materiales "Mg. Ing. Carlos Esparza Díaz" de la Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, para la Tesis Titulada: "ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS DE LAS ARCILLAS DEL C.P EL TAMBO PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO ARTESANAL, BAMBAMARCA, 2018". Dichos ensayos se realizaron del 10 de abril al 13 de mayo de 2019, en dicha institución.

Se expide el presente, para fines que se estime conveniente.

Cajamarca, 14 de abril de 2019.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

  
Ing. Maura Castellón Vargas  
JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES





#### Anexo N°4: Panel fotográfico

**Fotografía N°1:** Se muestran el señor y su hija, dueños del banco de extracción N°01 y también se muestra al señor con el documento de la autorización para dicho estudio de terreno.



Fuente: Elaboración propia

**Fotografía N°2:** Se muestra al propietario y a su esposa del banco de extracción N° 2 y también se muestra al señor firmando la autorización.



Fuente: Elaboración propia

**Fotografía N°3:** Se muestra a los propietarios del banco de extracción N° 03 mostrando el documento de autorización, también se muestra una parte del banco que será estudiado.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°4:** en esta fotografía se observa que el propietario está poniendo su huella digital y también está mostrando la autorización para sus respectivos estudios.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°5:** en esta fotografía se observa que el propietario está poniendo su huella digital y también está mostrando la autorización para sus respectivos estudios del caserío Ñun Ñun.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°6:** Se muestra la institución del C.P. El Tambo y la municipalidad.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°7:** En esta fotografía se muestra la institución de Agua Santa y también su respectiva señalización del caserío Agua Santa.



Fuente: Elaboración Propia

**Fotografía N°8:** En esta fotografía se muestra las calicatas del banco de extracciones °01,03 y 05.



Fuente: Elaboración propia

**Fotografía N°9:** En esta fotografía se muestra la extracción de muestras y codificación de las muestras.



**Fuente:** Elaboración Propia

**Fotografía N°10:** En esta fotografía se muestra para sus respectivos ensayos.



**Fuente:** Elaboración Propia

**Fotografía N°11:** En esta fotografía se observa la toma de muestras de arcillas en la tara para el contenido de humedad.



Fuente: Elaboración propia

**Fotografía N°12:** En esta fotografía se observa pesando la tara con la muestra para el contenido de humedad.



Fuente: Elaboración propia

**Fotografía N°13:** En esta fotografía se muestran muestras de arcillas para realizar los límites de consistencia.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°14:** En esta fotografía se observa las muestras en la tara del límite líquido y plástico.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°12:** En esta fotografía se observa la realización del ensayo del análisis granulométrico de la materia prima.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Fotografía N16:** Materia prima para la elaboración de ladrillos de artesanal.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N17:** Preparación de materia prima para la elaboración de ladrillos de artesanal.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N18:** En estas fotografías se observa mezcla lista para ser cortada o moldeada.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°19:** En esta fotografía se observa los pasos de elaboración de la unidad de albañilería.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°19:** En esta fotografía se observa el traslado de los ladrillos al laboratorio.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°20:** Se observa la realización del ensayo de variación y alabeo.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°21:** Se observa la realización del ensayo de succión.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°22:** Se observa la realización del ensayo de absorción.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°23:** Se observa la realización del ensayo de absorción máxima.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°23:** Se observa las unidades listas para la realización del ensayo de resistencia a compresión.



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía N°23:** Se observa las pilas elaboradas de unidades de albañilería y la realización del ensayo de resistencia a compresión de pilas.



**Fuente:** Elaboración propia

Fotografía N°23: Se observa la realización del ensayo de corte diagonal en muretes.



Fuente: Elaboración propia