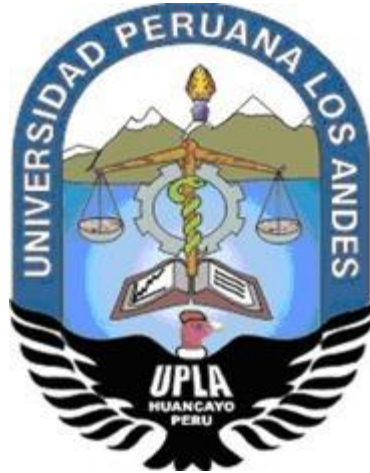


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO  
PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE  
MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. POMALAZA SALVADOR YOMIRA EVELYN**

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

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA CIVIL**

**Huancayo-Perú**

**2020**

**Asesor**

**M.Sc. Lopez Yarango Jorge Santiago**

### **Dedicatoria**

- A mis padres por darme la oportunidad de educarme y así poder realizarme profesionalmente, a Dios por guiar mi camino.

### **Agradecimiento**

- A mi asesor por guiarme en la realización de este trabajo de investigación y a todos los docentes que me transmitieron sus conocimientos.

Bach. Yomira Evelyn Pomalaza Salvador



## HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

---

Dr. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA  
Presidente

---

ING. JAVIER REYNOSO OSCANO  
Jurado

---

ING. CARLOS GONZALES ROJAS  
Jurado

---

ING. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO  
Jurado

---

Mg. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
Secretario docente

## CONTENIDO

CONTENIDO DE TABLAS .....	8
CONTENIDO DE FIGURAS .....	10
RESUMEN .....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN .....	14
CAPÍTULO I.....	16
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	16
1.1.    Planeamiento del Problema .....	16
1.2.    Formulación y sistematización del problema.....	18
1.2.1.    Problema General .....	18
1.2.2.    Problemas Específicos .....	18
1.3.    Justificación.....	19
1.3.1.    Social o Práctica: .....	19
1.3.2.    Científica o Teórica: .....	19
1.3.3.    Metodológica:.....	19
1.4.    Delimitaciones.....	19
1.4.1.    Espacial: .....	19
1.4.2.    Temporal: .....	19
1.4.3.    Conceptual:.....	19
1.5.    Limitaciones .....	20
1.5.1.    Recursos .....	20
1.6.    Objetivos .....	20
1.6.1.    Objetivo General: .....	20
1.6.2.    Objetivos Específicos: .....	20
CAPÍTULO II .....	21
MARCO TEÓRICO.....	21
2.1.    Antecedentes: .....	21
2.1.1.    Antecedentes Nacionales: .....	21
2.1.2.    Antecedentes Internacionales: .....	23
2.2.    Marco Conceptual .....	25
2.2.1.    CEMENTO PORTLAND.....	25
2.2.2.    MATERIAS PRIMAS DEL CEMENTO PÓRTLAND .....	26
2.2.3.    PROCESO DE FABRICACIÓN: .....	29
2.2.4.    MORTERO .....	33
2.2.5.    PROPIEDADES DEL MORTERO DE CEMENTO PORTLAND .....	38

2.2.6. PROPIEDADES EN ESTADO ENDURECIDO:.....	40
2.2.7. LOS ENSAYOS DE MORTERO EN ESTADO ENDURECIDO .....	41
2.2.8. DOSIFICACIÓN DE MORTERO DE CEMENTO PORTLAND .....	42
2.2.9. DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS FISICO – MECANICAS DE LOS AGREGADOS:.....	42
2.2.10. DISEÑO DE MORTERO.....	43
2.2.11. MURO NO PORTANTE.....	44
2.3. Definición de Términos .....	47
2.4. Hipótesis.....	47
2.4.1. Hipótesis General: .....	47
2.5. Variables .....	48
2.5.1. Definición Conceptual de la Variable .....	48
2.5.2. Definición Operacional de la Variable.....	49
2.5.3. Operacionalización de la Variable: .....	50
CAPÍTULO III.....	52
METODOLOGÍA .....	52
3.1. Método de Investigación: .....	52
3.2. Tipo de Investigación: .....	53
3.3. Nivel de Investigación.....	53
3.4. Diseño de la Investigación.....	53
3.5. Población y Muestra .....	54
3.5.1. Población:.....	54
3.5.2. Muestra:.....	54
3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	55
3.6.1. Técnicas.....	55
3.7. Procesamiento de la Información .....	63
3.8. Técnicas y Análisis de Datos.....	63
CAPITULO IV.....	65
RESULTADOS.....	65
4.1. PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LOS AGREGADOS.....	65
4.2. ANALISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MORTEROS CUBICOS: .....	67
4.3. ANALISIS A LA RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PRISMAS .....	78
4.4. ANALISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MURETES DE 600MM x 600MM .....	89
CAPÍTULO V .....	101

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	101
CONCLUSIONES .....	106
RECOMENDACIONES .....	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	108

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Requisitos químicos .....	28
Tabla 2: Requisitos químicos opcionales .....	28
Tabla 3: Requisitos físicos .....	29
Tabla 4: Granulometría de la arena gruesa .....	35
Tabla 05: Tipos de mortero .....	37
Tabla 6: Fluidez recomendada del mortero para diversos tipos de estructura y condiciones de colocación .....	38
Tabla 7: Tipos de morteros.....	42
Tabla 8: Análisis granulométrico del agregado .....	65
Fuente: Propia - contrastar en anexos.....	65
Tabla 9: Propiedades físico – mecánicas del agregado fino.....	66
Tabla 10: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento andino .....	67
Tabla 11: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento APU.....	69
Tabla 12: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento inka.....	71
Tabla 13: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento nacional .....	72
Tabla 14: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento Quisqueya .....	74
Tabla 15: Resistencia promedio a compresión del mortero .....	76
Tabla 16: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el cemento Andino .....	78
Tabla 17: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el cemento Apu .....	80
Tabla 18: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el Cemento Inka .....	82
Tabla 19: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el cemento nacional.....	84
Tabla 20: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el cemento Quisqueya .....	86
Tabla 21: Resistencia promedio a compresión axial de prismas .....	88
Tabla 22: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Andino.....	89
Tabla 23: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Apu.....	91
Tabla 24: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Inka .....	93
Tabla 25: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Nacional .....	95

Tabla 26: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Quisqueya.....	97
Tabla 27: la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm .....	99

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 01: Falla por corte .....	18
Figura 02: Cementos Portland Tipo I por marca .....	25
Figura 03: Elaboración de muestras cubicas 50mm x 50mm.....	56
Figura 04: Curado de especímenes cúbicos .....	57
Figura 05: Ensayo de resistencia a la compresión de mortero .....	58
Figura 06: Elaboración de prismas (3 hiladas) .....	60
Figura 07: Ensayo de resistencia a la compresión en prisma .....	61
Figura 08: Elaboración de especímenes para muretes .....	62
Figura 09: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Andino .....	68
Figura 10: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento andino.....	68
Figura 11: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Apu .....	69
Figura 12: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento apu.....	70
Figura 13: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Inka .....	71
Figura 14: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento inka. ....	72
Figura 15: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Nacional.....	73
Figura 16: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento Nacional. ....	74
Figura 17: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Quisqueya .....	75
Figura 18: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento Quisqueya. ....	76
Figura 19: Resistencia a la compresión del mortero .....	77
Figura 20: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Andino .....	79
Figura 21: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Andino .....	79
Figura 22: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Apu .....	81
Figura 23: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Apu .....	81

Figura 24: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Inka .....	83
Figura 25: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Inka .....	83
Figura 26: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Nacional .....	85
Figura 27: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Inka .....	85
Figura 28: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Quisqueya .....	87
Figura 29: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Quisqueya .....	87
Figura 30: Resistencia promedio a compresión axial de prismas .....	88
Figura 31: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Andino.....	90
Figura 32: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Andino.....	91
Figura 33: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Apu.....	92
Figura 34: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Apu.....	93
Figura 35: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Inka .....	94
Figura 36: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Inka .....	95
Figura 37: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Nacional .....	96
Figura 38: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Nacional. ....	97
Figura 39: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Quisqueya.....	98
Figura 40: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Quisqueya.....	99
Figura 41: Resistencia promedio a compresión diagonal de muretes .....	100



## **RESUMEN**

En la presente investigación el problema general fue: ¿De qué manera influye la aplicación de las marcas comerciales de Cemento Portland Tipo I Apu, Quisqueya, Nacional, Andino, Inka, en la calidad del mortero de asentado de muros no portantes?, el objetivo general fue: Determinar la incidencia de las marcas comerciales de Cemento Portland Tipo I en la calidad del mortero de asentado de muros no portantes. Por otro lado, la hipótesis general fue: La marca de Cemento Nacional Portland Tipo I incide positivamente en la resistencia del mortero de asentado de muros no portantes.

El método general empleado fue el científico, asimismo el tipo de investigación fue aplicada, el nivel de investigación fue explicativo pues se pretende explicar la relación existente entre las marcas de los cementos portland tipo I con los morteros de muros no portantes, el diseño de investigación fue el cuasiexperimental. La población fueron todas las marcas de cemento comercializadas en la ciudad de Huancayo, la muestra fue no probabilística y fueron las marcas de cemento INKA, ANDINO, NACIONAL, QUISQUEYA y APU.

La conclusión principal es que en base al resultado obtenido en los diferentes ensayos de resistencia concluye que efectivamente la marca de cemento nacional Portland Tipo I incide positivamente en la resistencia del mortero de asentado de muros no portantes y que el cemento de marca Nacional es el cemento que mejores resultados ha obtenido en las pruebas de laboratorio.

**PALABRAS CLAVES: Cemento Portland Tipo I, Mortero, Muro no Portante**

## **ABSTRACT**

When conducting this research, a general problem is presented: In what way does the application of the commercial brands of Portland Cement Type I Apu, Quisqueya, Nacional, Andino, Inka influence the quality of the mortar for laying non-bearing walls? The general objective of the aforementioned is: To determine the incidence of the commercial brands of Type I Portland Cement on the quality of the mortar for laying non-bearing walls. On the other hand, it was formulated in the general hypothesis that: The National Portland Cement Type I brand has a positive impact on the resistance of the mortar for laying non-bearing walls.

The General method used was scientific; applied research is also presented as a type of research, which gave way to the level of explanatory research since it is intended to explain the relationship between the portland type I cement coffers with non-wall mortars. The research design will also be the quasi-experimental one. The population is represented by all the cement brands marketed in the city of Huancayo, however the INKA, ANDINO, NACIONAL, QUISQUEYA and APU cement brands will be taken into account, which will be represented as the sample.

Finally, it is concluded that the National brand cement is the cement that has obtained the best results in laboratory tests.

**KEY WORDS:** Type I Portland Cement, Mortar, Non-Bearing Wall.

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis titulada: Incidencia de la marca de cemento portland tipo I en la resistencia del mortero en muros no portantes, nace de la problemática que se tiene en cuanto a la baja resistencia de los muros en las edificaciones cuando se da la presencia de actividad sísmica, debido a que en la mayoría de construcciones se ejecutan de manera tradicional sin tener en cuenta las especificaciones técnicas de los cementos y ni las propiedades de los agregados a usarse en la elaboración del mortero de pega para muros no portantes , por ello se propone realizar el análisis comparativo de las distintas marcas de cemento existentes en el mercado para realizar los estudios de resistencia al corte y compresión.

Gran parte de las características de las mezclas de mortero, tanto en estado plástico como en estado endurecido, dependen de las características y propiedades de los agregados, las cuales deben ser estudiadas para obtener morteros de buena calidad y económicos. (Rivera, s.f)

A partir de lo descrito se da la necesidad de investigar la resistencia que ofrecen las marcas de cemento APU, INKA, NACIONAL, ANDINO y QUISQUEYA para los morteros en muro no portantes. Todo ello para poder realizar el análisis comparativo de las resistencias en función a cada marca usada y a las edades que deben cumplir según normativa.

Para mejor comprensión, la presente investigación se ha dividido en los siguientes capítulos:

El Capítulo I: Problema de investigación, donde se considera el planteamiento del problema, la formulación y sistematización del problema, la justificación, las delimitaciones de la investigación, limitaciones y los objetivos tanto general como específico.

El Capítulo II: Marco teórico, contiene las antecedentes internacionales y nacionales de la investigación, el marco conceptual, la definición de términos, las hipótesis y variables.

El Capítulo III: Metodología, consigna el método de investigación, tipo de investigación, nivel de investigación, diseño de investigación, la población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de información, el procesamiento de la información y las técnicas y análisis de datos.

El Capítulo IV: Resultados, desarrollado en base a los problemas, objetivos y las hipótesis.

El Capítulo V: Discusión, en el cual se realiza la discusión de los resultados obtenidos en la investigación.

Por último, se presenta las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planeamiento del Problema**

El mortero que se utiliza a nivel internacional en la pega de mampostería, no ha tenido un desarrollo en la investigación y aplicación como otros materiales de construcción de similares características o composición como es el caso del Hormigón, el acero, la madera, etc. Debiendo suponer que esta falta de interés en este material podría darse principalmente a que su aplicación no forma parte del sistema estructural en las edificaciones que actualmente desarrollamos en nuestro medio. El poco interés y desarrollo de investigación de este material de construcción, ha hecho que este se aplique generalizadamente de una manera empírica, por no decir un nulo control de calidad. (Gonzales, 2016)

En el Perú existen muchos casos de malas técnicas constructivas de edificios de albañilería confinada que terminan en el colapso de la estructura o fallas visibles en las estructuras de soporte, y esto se deba a que posiblemente la proyección de estos edificios carezca de adecuados diseños de ingeniería o el empleo de materiales de mala calidad.

La provincia de Huancayo y sus distritos se encuentran en expansión territorial y poblacional. Por lo que optan por edificar muy frecuentemente bajo la configuración estructural de albañilería confinada por ser muy económicos, resistentes y accesibles. Siendo el componente básico estas estructuras de albañilería confinada la unidad de albañilería los cuales conforman los muros portantes, estructuras que se encargan de soportar las cargas verticales de gravedad y resistir fuerzas sísmicas. En el Perú existen muchos casos de malas técnicas constructivas de edificios de albañilería confinada que terminan en el colapso de la estructura o fallas visibles en las estructuras de soporte, y esto se deba a que posiblemente la proyección de estos edificios carezca de adecuados diseños de ingeniería o el empleo de materiales de mala calidad.

En el mercado existen diversas marcas de cemento las cuales contienen diferentes componentes físicos- químicos que en algunos casos cumplen con lo especificado en la norma ASTM C-150 por lo que al llevar a cabo el proceso constructivo de muros de albañilería este presenta en algunos casos una mejor trabajabilidad del mortero o una mayor adherencia del mortero y la unidad de albañilería entre otras propiedades del mortero al realizar el correcto asentado.

Lo que pretende la presente investigación es conocer la incidencia de las diferentes marcas de Cemento Portland tipo I existentes en el mercado, en las propiedades del mortero de asentamiento y a su vez en el comportamiento de los muros no portantes.

*Figura 01: Falla por corte*



Fuente: Propia

## **1.2. Formulación y sistematización del problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿De qué manera influye la aplicación de las marcas comerciales de Cemento Portland Tipo I Apu, Quisqueya, Nacional, Andino, ¿Inka en la calidad del mortero de asentado de muros no portantes?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

1. ¿Cómo afecta la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión diagonal en muros no portantes?
2. ¿Cómo incide la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión axial en muros no portantes?
3. ¿Cuál es el efecto de la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión en el mortero en muros no portantes?

### **1.3. Justificación**

#### **1.3.1. Social o Práctica:**

El presente proyecto buscó beneficiar a la sociedad, en lo que respecta a contar con criterios reales para un óptimo desarrollo del proceso constructivo para muros no portantes, con un adecuado conocimiento de la incidencia de las marcas de Cemento Portland Tipo I en estos, a fin de obtener un mayor rendimiento, calidad y bajos costos.

#### **1.3.2. Científica o Teórica:**

Se contribuyó al conocimiento local mediante la obtención de pautas y criterios para realizar un adecuado proceso de elaboración de morteros para muros portantes constructivos muros no portantes a través del uso de las distintas marcas de Cemento Portland.

#### **1.3.3. Metodológica:**

La presente investigación propuso una metodología para realizar un adecuado proceso de selección en las marcas de Cemento Portland para el correcto uso en muros no portantes a nivel local.

### **1.4. Delimitaciones**

#### **1.4.1. Espacial:**

La presente investigación se realizó en el distrito de San Jerónimo de Tunan - Huancayo.

#### **1.4.2. Temporal:**

La presente investigación se ejecutó durante el periodo de julio a noviembre de 2020.

#### **1.4.3. Conceptual:**



La presente investigación solo pretendió determinar la resistencia del mortero de asentado en muros no portantes, de acuerdo a las distintas marcas de Cemento Portland existentes en el mercado local, no considerándose a los muros portantes.

## **1.5. Limitaciones**

### **1.5.1. Recursos**

En la presente investigación no se pudo realizar el empleo de más cementos, debido a las restricciones del COVID -19, por otra parte, no se pudo realizar pruebas más exactas a los morteros pues no había insumos en el laboratorio de ensayo donde se realizó las pruebas y no hubo más laboratorios que estuvieran atendiendo.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General:**

Determinar la incidencia de las marcas comerciales de Cemento Portland Tipo I en la calidad del mortero de asentado de muros no portantes.

### **1.6.2. Objetivos Específicos:**

Los objetivos específicos planteados para la investigación serán:

1. Establecer cómo afecta la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión diagonal en muros no portantes.
2. Definir la incidencia de la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión axial en muros no portantes
3. Determinar el efecto de la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión en el mortero en muros no portantes.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes:**

##### **2.1.1. Antecedentes Nacionales:**

- Guevara Díaz y Tartárico Vásquez (2019), en su tesis titulada: “EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÁNICAS DE LAS DIFERENTES MARCAS DE CEMENTO PORTLAND TIPO I, COMERCIALIZADAS EN EL NORTE Y CENTRO DEL PERÚ, 2018” indican como objetivo general evaluarse las características físicos-mecánicas de diferentes marcas de cemento portlands tipo I con la finalidad de determinar el cumplimiento con los requisitos establecidos en la N.T.P. 334.009 asimismo, mencionan como hipótesis que las características físicas y mecánicas varían proporcionalmente dentro de los requisitos mínimos establecidos en la NTP 334.009. Llegando a la conclusión que para optar un cemento rentable y que cumpla con las características físicas

y mecánicas en el norte es optar por el cemento Qhuna debido al precio y obteniendo mejor fraguado en menor tiempo y mayor resistencia a la compresión en 28 días, asimismo en el centro del Perú es mejor optar el cemento sol debido al precio y obteniendo mejores resultados en resistencia a la compresión a los 28 días.

- Huarcaya Gonzales (2019), en su tesis titulada “ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE CEMENTOS PORTLAND TIPO I EN LIMA METROPOLITANA” se plantea en qué medida los tipos de cemento portland tipo I influyen en las propiedades físico-mecánicas del cemento, teniendo como objetivo analizar que los tipos de cementos portland tipo I influyen en las propiedades físico-mecánicas, para dar paso a sus resultados se plantea como hipótesis que al analizar los tipos de cementos portland tipo I se optimiza las propiedades físico-mecánicas del cemento. Finalmente, después de una exhaustiva investigación llega a la conclusión que el “CEMENTO SOL PORTLAND TIPO I” es mejor por tiempos de fraguados y por mejores resistencias a la compresiones y que los cementos con resultados más desfavorables en tiempo de fraguado y resistencia a la compresión es el “CEMENTO ANDINO TIPO I”. Por otro lado, al incrementar el porcentaje de finos aumenta la resistencia a la compresión, apreciando que el cemento Sol es el que presenta mayor resistencia a los 27 días y que el Cemento sAndinso es la que tiene más baja resistencia a la compresión a los 27 días.
- Aragón Choque (2021), en su tesis titulada: “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EDAD VS LA RESISTENCIA A LA

COMPRESIÓN DEL CONCRETO ELABORADO CON LAS MARCAS DE CEMENTOS PORTLAND TIPO I-IP EN LA CIUDAD DE PUNO 2018”, presenta como problema saber las diferencias al comparar las resistencias a la compresión versus la edad y el costo por metro cubico, elaborados con las diferentes marcas de cemento Portland tipo .I y .I.P., planteando en su hipótesis que existe una diferencia marcada en la resistencia a la compresión vs la edad y el costo por metro cubico, por efecto del uso de las diferentes marcas de cemento Portland tipo .I y .I.P., después de realizar sus investigaciones llego a la conclusión que los concretos elaborados con cementos del tipo I de las marcas Yura y Wari desarrollan mayores resistencias a la compresión en tiempos de 7, 14 y 28 días en comparación con las marcas Rumi y Frontera, en los análisis de las propiedades físicas de los agregados cumplieron las NTP 400 así como las normativa americana ASTM.

#### **2.1.2. Antecedentes Internacionales:**

Cortes y Perillas (2014), en su tesis titulada: "ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÁNICAS DE CUATRO CEMENTOS COMERCIALES PORTLAND TIPO I", se plantea como objetivo general determinar las características físicas y mecánicas mediante ensayos de laboratorio de cuatro cementos portland tipo I los cuales serán evaluados según las normas técnicas colombianas (NTC-121), concluyendo que la resistencia tiene relación con la finura del cemento, a mayor elevada finura presenta mayores resistencias a edades tempranas como el cemento de marca Cemex, sin embargo esto no necesariamente tiene que ver con la

resistencia a los 28 días ya que se pudo comprobar que cemento de marca Argos tuvo mayor resistencia a dicha edad.

- Molina (2006), elaboró la tesis titulada: “EVALUACIÓN DE MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS ELABORADOS A BASE DE CEMENTOS MEZCLADOS CON ESCORIS DE HORNO”, Finalmente concluye con base en su investigación que para obtener resistencias elevadas en el mortero , la relación agua – cemento debe ser la adecuada para mejorar las condiciones de trabajabilidad , como también es necesario diseñar y dosificar el mortero teniendo en cuenta las propiedades y características del cemento a usar que cumplan con la norma ASTM-C91.

Fernando (2016) en su tesis titulada: "ESTUDIO DEL MORTERO DE PEGA USADO EN EL CANTÓN CUENCA. PROPUESTA DE MEJORA, UTILIZANDO ADICIONES DE CAL." Concluye que los morteros de cemento-arena mejoran considerablemente cuando se adiciona cal como componente del mortero. En estado plástico se mejoran propiedades que podemos cuantificar como el contenido de aire y el porcentaje de retención de agua es menor que el de los morteros de cemento y cualitativamente mejora la plasticidad y trabajabilidad de la mezcla.

## 2.2. Marco Conceptual

### 2.2.1. CEMENTO PORTLAND

#### 2.2.1.1. CONCEPTOS:

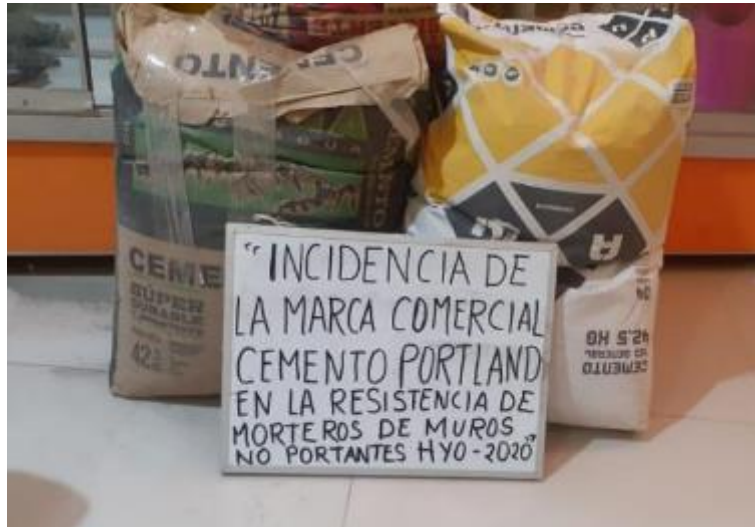
NTP 334.009 (2005) refiere que: “Cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente sulfato de calcio y eventualmente caliza como adición durante la molienda” es decir:

$$\text{Cemento Pórtland} = \text{Clinker Pórtland} + \text{Yeso}$$

El cemento Portland es un polvo muy fino de color verdoso. Al mezclarlo con agua forma una masa (pasta) muy plástica y moldeable que luego de fraguar y endurecer, adquiere gran resistencia y durabilidad.

*Figura 02: Cementos Portland Tipo I por marca*





Fuente: propia

#### **2.2.1.2. TIPOS DE CEMENTOS PORTLAND:**

- TIPO I: N.T.P. 3.3.4.0.0.9. (2005): son para uso general que no requiera propiedades especiales de cualquier otro tipo
- TIPO II: N.T.P. 3.3.4.0.0.9(2005): Para uso general, específicamente cuando se desea moderada resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.
- TIPO I.I.I.: N.T.P. 3.3.4.0.0.9(2005): Para ser utilizado cuando se requiere altas resistencias iniciales.
- TIPO I.V.: N.T.P. 3.3.4.0.0.9.(2005): Para emplearse cuando se desea bajo calor de hidratación.
- TIPO V: N.T.P. 3.3.4.0.0.9.(2005): Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.

#### **2.2.1.3. MATERIAS PRIMAS DEL CEMENTO PORTLAND**

Las principales materias primas necesarias para la fabricación de un cemento Portland son:

- Materiales calcáreos:

Deben tener un adecuado contenido de carbonato de calcio ( $\text{Co}_3\text{Ca}$ ) que será entre 60% a 80%, y no deberá tener más de 1.5% de magnesio. Aquí tenemos a las margas, cretas y calizas en general estos materiales suministran el óxido de calcio o cal.

- Materiales arcillosos:

Deben contener sílice en cantidad entre 60% y 70%. Estos materiales proveen el dióxido de silicio o sílice y también el óxido de aluminio o alúmina, aquí tenemos a las pizarras, esquistos y arcillas en general.

- Minerales de hierro:

Suministran el óxido férrico en pequeñas cantidades. En algunos casos éstos vienen con la arcilla.

- Yeso:

Aporta el sulfato de calcio.

El yeso se añade al Clinker para controlar (retardar y regular) la fragua. Sin el yeso, el cemento fraguaría muy rápidamente debido a la hidratación violenta del aluminato tricálcico y el ferro aluminato tetra cálcico.



*Tabla 1: Requisitos químicos*

Características Químicas	TIPO					
	I	II	V	MS	IP	ICo
Oxido de Magnesio, máx. %	6.0	6.0	6.0	-	6.0	6.0
Trióxido de Azufre, máx. %	3.5	3.0	2.3	-	4.0	4.0
Perdida por ignición, máx. %	3.0	3.0	3.0	-	5.0	8.0
Residuo Insoluble, máx. %	0.75	0.75	0.75	-	-	-
Aluminato tricalcico , max %	-	8	5	-	-	-
Alcalis equivalentes (Na	0.6*	0.6*	0.6*	-	-	-

Fuente: NTP 334.009

*Tabla 2: Requisitos químicos opcionales*

Características Químicas Opcionales	Tipo				
	I	II	III	IV	V
Aluminato tricalcico ,max, %	-	-	5 - 8	-	-
Suma , max %	-	58	-	-	-
Alcalis equivalentes, max , %	0.6	0.6	0.6	-	-

Fuente: NTP 334.009

Tabla 3: Requisitos físicos

Requisitos Físicos	Tipos					
	I	II	V	MS	IP	ICo
Resistencia a la compresion min Kg/cm <sup>2</sup>						
3 días	120	100	80	100	130	130
7 días	190	170	150	170	200	200
28 días	280*	280*	210	280*	250	250
Tiempo de fraguado, minutos						
Inicial, minimo	45	45	45	45	45	45
Final, maximo	375	375	375	420	420	420
Expansion en autoclave						
% Maximo	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Resistencia a los Sulfatos						
% maximo de expansion	-	-	0.04*	0.10	0.10*	-
			14 días	6meses	6meses	
Calor de Hidratacion, max, KJ/Kg						
7 días	-	290*	-	-	290*	-
28 días	-	-	-	-	330*	-

Fuente: NTP 334.009

#### 2.2.1.4. PROCESO DE FABRICACIÓN:

- **Extracción de la materia prima:** Esta se realiza con la explotación de los yacimientos a tajo abierto. El material resultante de la voladura es transportado en camiones para su trituración, los mismos que son cargados mediante palas o cargadores frontales de gran capacidad. Esta etapa comprende los procesos de exploración, perforación, carguío y acarreo.
- **Trituración de la materia prima:** Se realiza en dos etapas, inicialmente se procesa en una chancadora primaria, del tipo cono que puede reducirla de un tamaño máximo de 1.5 m hasta los 25 cm.( Chancado primario) . El material se deposita en una cancha de almacenamiento y luego de verificar su composición química, pasa

al chancado secundario reduciéndose a tamaños de hasta  $\frac{3}{4}$ " aproximadamente.

- **Pre – homogenización** : El material triturado se lleva a la planta propiamente dicha por cintas transportadoras, depositándose en un parque de materias primas. En algunos casos se efectúa un proceso de pre-homogeneización.
- **Molienda de Crudos**: Este proceso se realiza por medio de molinos de bolas o prensas de rodillos que producen un material muy fino además de dosificarse adecuadamente los materiales para lograr un crudo optimo que será el que ingrese al horno.
- **Homogenización**: El Crudo finamente molido debe ser homogenizado a fin de garantizar que el Clínter sea de calidad constante es decir en esta etapa se debe asegurar la composición química constante del crudo. Una vez homogenizado este material es transportado mediante fajas transportadoras al intercambiador de calor.
- **Intercambiador de Calor ( Precalentador)**: Consiste en edificios que cuentan con una torre de ciclones ubicados uno encima del otro al cual se le denomina precalentador. El crudo que ya fue homogenizado ingresa por el extremo superior de este precalentador pasando a través de los ciclones quienes captan el calor residual evacuados con los gases de combustión salientes del horno en contracorriente con el flujo del material que ingresa, entonces este crudo que se calienta por acción de los gases generados en el quemador del horno e iniciándose de esta manera

el proceso de descarbonatación y transformación termo-químico del crudo. En esta etapa se pueden alcanzar temperaturas hasta de 850°C ( en la entrada al horno rotatorio ) , y en la parte alta ( zona de salida de los gases del precalentador ) se alcanzan temperaturas alrededor de 280°C En la base de este edificio se encuentra un sistema de precalcinación previo a su ingreso al horno rotatorio . El intercambio de calor se produce mediante transferencias térmicas por contacto íntimo entre la materia y los gases calientes provenientes del horno, en un sistema de 4 a 6 ciclones en cascada, que se encuentran al interior de una torre de concreto armado de varios pisos, con alturas superiores a los cien metros.

- **Clinkerización:** Es la zona mas importante del horno rotatorio siendo este el elemento fundamental para la fabricación del cemento, se trata de un tubo cilíndrico de acero con diámetros de 4 a 5 mts. y longitudes de 70 a 80 mts. los mismos que interiormente se encuentran revestidos interiormente con materiales refractarios para la obtención del clinker se debe alcanzar temperaturas alrededor de los 1500°C, el proceso en si es complejo se puede decir que se inicia con el ingreso del crudo descarbonatado al horno rotatorio y que por efecto del calor que genera la combustión del carbón o petróleo en un quemador situado en el extremo de la salida sufre transformaciones físicas y químicas , llegándose a obtener el producto intermedio llamado Clinker esto sucede a temperaturas del orden de los 1400 a 1450°C. El horno rotatorio de Cementos Lima alcanza una longitud de 83 mts y un diámetro de 5.25 mts y

una inclinación del 3% que permite el avance del material por deslizamiento , estos hornos giran a velocidades de 4.5 r.p.m y la temperaturas van desde 850°C hasta 1450°C . Sin embargo la fase líquida que nos indica el inicio del proceso de sinterización tiene lugar a temperaturas de 1260°C y que al aumentar la temperatura aumenta también la fase líquida o fundida.

- **Enfriamiento:** No todos los minerales deseados del clínker , hidráulicamente activos quedan estables después del proceso de clínkerización por lo que es necesario que el clínker caliente deba ser enfriado rápidamente es decir una vez que el clínker es descargado por el horno pasa a la tercera parte del circuito de clínkerización que se dan en los enfriadores. Estos enfriadores se encuentran a la salida del horno y recibirán toda la carga del material que sale del horno a temperaturas entre 1000 a 1100°C , constan de varias superficies escalonadas compuestas por placas fijas y placas móviles alternadas con unos pequeños orificios por donde pasa el aire que es insuflado por la parte inferior por la acción de ventiladores con el objeto de enfriar el clínker hasta aproximadamente 120°C para ser almacenado posteriormente a esta temperatura el material en las canchas de almacenamiento. Si el clínker formado por el proceso de sinterización se enfría lentamente puede invertirse el sentido de las reacciones de equilibrio y podrían disolverse en la fase líquida una parte del silicato Tricálcico (compuesto importante para el desarrollo de resistencias en el cemento), por lo tanto un proceso de

enfriamiento lento podría bajar la resistencia del cemento por otro lado un proceso de enfriamiento rápido el cual es deseable por los efectos que podrían causar en el cemento tales como: mejor molturabilidad por la existencia de fisuras tensionales en el clinker , menor proporción de alita disuelta.

- **Molienda del clinker:** Mediante un proceso de extracción controlado el clinker entra a los molinos de bolas o prensa de rodillos donde se obtendrá una superficie específica alta de los granos del cemento.
- **Envasado y despacho:** Generalmente el cemento se comercializa en bolsas de 42.5 Kg., de acuerdo a los requerimientos del usuario también puede despacharse a granel. Las bolsas, son de en papel krap extensible tipo Klupac con contenido de hojas, entre dos y cuatro de acuerdo a los requerimientos de transporte o manipuleo. Solo en casos muy especiales y necesarios, estas bolsas van provistas de un refuerzo interior de polipropileno.

### 2.2.2. MORTERO

RNE. NORMA E0.70 (2019): El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas N.T.P. 3.9.9.6.0.7. y 3.9.9.6.1.0.

Salamanca (2001): De acuerdo con su origen, los morteros pueden ser premezclados en planta, premezclados secos, o elaborados en obra.

De acuerdo con su dosificación ha sido costumbre hablar de morteros de relación 1: n (1:3 Ó 1:4, etc.), queriendo indicar partes de cemento: arena; sin embargo, bajo esta denominación se ha incurrido casi siempre en un error implícito por lo siguiente:

- No es claro si se trata de partes en masa o en volumen.
- Varios morteros con la misma relación 1: n, y con igual manejabilidad, pueden arrojar diferentes resistencias a compresión a los 28 días, en razón de la granulometría de la arena utilizada.

*Tabla 04: Usos de los morteros de cemento*

MORTERO	USOS
1:1	Mortero muy rico para impermeabilizaciones. Rellenos.
1:2	Para impermeabilizaciones y pañetes de tanques subterráneos. Rellenos.
1:3	Impermeabilizaciones menores. Pisos.
1:4	Pega para ladrillos en muro y baldosines. Pañetes finos.
1:5	Pañetes exteriores: pega para ladrillos y baldosines, pañetes y mampostería en general. Pañetes no muy finos.
1:6 y 1:7	Pañetes interiores: pega para ladrillos y baldosines, pañetes y mampostería en general. Pañetes no muy finos.
1:8 y 1:9	Pegas para construcciones que se van a demoler pronto. Estabilización de taludes en cimentaciones

Fuente: Diego Sánchez de Guzmán (2001)

### 2.2.2.1. COMPONENTES:

Los materiales aglomerantes del mortero pueden ser:

Cemento Portland tipo I. y I.I., N.T.P. 3.3.4.0.0.9.

Cemento Adicionado I.P., N.T.P. 3.3.4.8.3.0.

Una mezcla de cemento Portland o cemento adicionado y cal hidratada normalizada de acuerdo a la N.T.P. 3.3.9.0.0.2.

El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, con las características indicadas en la Tabla 4. Se aceptarán otras granulometrías siempre que los ensayos de pilas y muretes proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

*Tabla 5: Granulometría de la arena gruesa*

MALLA ASTM	% QUE PASA
Nº 4 (4,75mm)	100
Nº 8 (2,36mm)	95 a 100
Nº 16 (1,18mm)	70 a 100
Nº30 (0,60mm)	40 a 75
Nº 50 (0,30mm)	10 a 35
Nº 100 (0,15mm)	2 a 15
Nº 200 (0,075mm)	Menos de 2

Fuente: RNE. E.070 Albañilería

- No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.
- El “módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5”.
- El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso.
- No deberá emplearse arena de mar.



#### 2.2.2.2. CLASIFICACIÓN:

Los morteros para albañilería se clasifican en los tipos siguientes:

Tipos de mortero según el concepto:

Según el concepto se definen dos tipos de mortero:

- Morteros diseñados: Cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación). Estos morteros han sido objeto de los correspondientes ensayos por parte del fabricante.
- Morteros de receta o prescritos: Se fabrican a partir de los componentes primarios (conglomerantes y áridos) en unas proporciones predeterminadas (concepto de receta). Las propiedades de los morteros de receta dependen de las características de sus componentes y de su dosificación.

En la fabricación de morteros de receta, solamente, se utilizarán adiciones y aditivos si forman parte de una receta que figure en el correspondiente Pliego de Condiciones de la Obra.

Tipos de morteros según su aplicación:

Dentro del término "morteros para albañilería", se incluyen a todos los que se emplean en los trabajos de albañilería y en los trabajos de revocos externos y enlucidos internos. El primer grupo, es decir los morteros para albañilería, comprende -según su aplicación- los tres grupos siguientes:

- Morteros para uso corriente; son morteros para utilizarlos en juntas cuyo espesor sea superior a 3 mm y en el que, únicamente, se utilizan áridos normales.

- Morteros para juntas finas; son morteros diseñados para realizar juntas cuyo espesor esté comprendido entre 1 mm y 3 mm.
- Morteros ligeros; son morteros diseñados cuya densidad -en estado endurecido y seco es igual o menor de 1500 kg/m<sup>3</sup>. En estos morteros se utilizan, por regla general, áridos ligeros.

El segundo grupo, comprende los morteros para uso corriente, que responden a unos requisitos generales, sin propiedades específicas, y los diversos tipos de morteros para revocas/enlucidos

Los morteros se clasifican en: tipo P, empleado en la construcción de los muros portantes; y N.P., utilizando en los muros no portantes (ver la Tabla 6)

*Tabla 06: Tipos de mortero*

TIPOS DE MORTERO				
TIPO	COMPONENTES			USOS
	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a ¼	3 a 3 ½	Muros Portantes
P2	1	0 a ½	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes

Fuente: Norma E.070 Albañilería

### 2.2.2.3. PROPIEDADES DEL MORTERO DE CEMENTO PORTLAND

#### TIPO I

##### 2.2.2.3.1. PROPIEDADES EN ESTADO PLÁSTICO:

- MANEJABILIDAD:

Al igual que en el concreto, es una medida de la facilidad de colocación de la mezcla, en este caso en las unidades de mampostería o en revestimientos. la manejabilidad está relacionada con la consistencia, la cual se refiere al estado de fluidez del mortero, es decir, que tan dura (seca) o blanda (fluida) es la mezcla cuando se encuentra en estado plástico

*Tabla 7: Fluidez recomendada del mortero para diversos tipos de estructura y condiciones de colocación*

Consistencia	Fluidez %	Condiciones de colocación	Ejemplos de tipos de estructura	Ejemplo de sistema de colocación
Dura (seca)	80 - 100	Secciones sujetas a vibración	Reparaciones, recubrimiento de túneles, galerías, pantallas de cimentación, pisos	Proyección neumática, con vibraciones de formaleta
Media (plástica)	100 - 120	Sin vibración	Pega de mampostería, baldosines, pañetes y revestimientos	Manual con palas y palustres
Fluida (húmeda)	120 - 150	Sin vibración	Pañetes rellenos de mampostería estructural, morteros autonivelantes para pisos	Manual, bombeo, inyección

Fuente: Diego Sánchez de Guzmán (2001)

- **RETENCIÓN AL AGUA:**

Esta propiedad es una medida de la habilidad del mortero para mantener su plasticidad cuando quede en contacto con una superficie absorbente, como una pieza de mampostería. Como ya se vio la retención de agua puede ser mejorada mediante la adición de cal, dada su capacidad plastificante, aunque no necesariamente, ya que hoy en día se tienen otras alternativas igualmente satisfactorias como son: mayores contenidos de finos, la adición de aditivos plastificantes y agentes incorporados de aire o simplemente utilizando cementos puzolánicos o cementos de adición, con carga inerte que cada día cobran mayor importancia. La retención del agua incide altamente en la velocidad de endurecimiento y en la resistencia final a la compresión, ya que, por ejemplo, una mezcla incapaz de retener el agua no permite la hidratación del cemento.

- **VELOCIDADES DE ENDURECIMIENTOS:**

Los tiempos de fraguado inicial y final de la mezcla deben estar entre límites adecuados. Por lo general se aceptan valores entre 2 y 24 horas, respectivamente. Sin embargo, éstos dependen de diversos factores tales como las condiciones del clima o la composición de la mezcla y hoy en día son fácilmente controlables con el uso de aditivos

#### **2.2.2.3.2. PROPIEDADES EN ESTADO ENDURECIDO:**

##### **- RETRACCIÓN:**

Al igual que en el concreto, es una medida de la Como es sabido la retracción se debe principalmente a reacciones químicas de hidratación de la pasta, sobre todo en pastas duras con una alta relación agua cemento. La arena soluciona el problema en parte, especialmente si es de textura rugosa, ya que forma un esqueleto que evita los cambios de volumen y el peligro de agrietamiento.

##### **- ADHERENCIA:**

En general la adherencia es la capacidad que tiene el mortero de absorber tensiones normales y tangenciales a la superficie que une el mortero con la estructura. Es de gran importancia, ya que a ella se debe el hecho de que un mortero pueda resistir pandeo, cargas transversales y excéntricas, dándole resistencia a la estructura.

##### **- RESISTENCIA:**

El mortero debe actuar como unión resistente. Se requiere una alta resistencia a la compresión cuando el mortero deba soportar cargas altas y sucesivas. Siendo éste un indicio de resistencias a las tensiones de corte y a tensiones de tracción.

##### **- DURABILIDAD:**

Es la resistencia a los agentes externos tales como las bajas temperaturas, la penetración de agua, desgaste por abrasión, retracción al secado, eflorescencias, agentes corrosivos, o

choques térmicos, entre otros, sin deterioro de sus condiciones físicos – químicas con el tiempo.

#### **2.2.2.4. LOS ENSAYOS DE MORTERO EN ESTADO ENDURECIDO**

##### **2.2.2.4.1. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND USANDO ESPECÍMENES CÚBICOS DE 50MM DE LADO**

Según la Norma Técnica Peruana N.T.P. 3.3. 4..0.5.1. (2014) refiere que la resistencia a la compresión en morteros de cemento portland, se determina llevando a la rotura especímenes de 50 mm de lado, preparados con mortero consistente de 1 parte de cemento y 2.75 partes de arena dosificados en masa.

Los especímenes cúbicos de 50 mm de lado, son compactados en dos capas por apisonado del compactador. Los cubos se curan un día en su molde y luego son retirados de su molde e inmersos en agua de cal hasta su ensayo.

*Tabla 8: Clasificación de morteros de pega para mampostería simple*

TIPO DE MORTERO	RESISTENCIA A			CEMENTO	CEMENTO	CAL	AGREGADO
	COMPRESIÓN			PORTLAND	ALBAÑILERIA		FINO SUELTO
	(MPa)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(p.s.i)				
M	17.2	175	2,500	1	1	0.25	
S	12.4	126	1,800	1	-		
N	5.2	53	750	0.5	1	0.25 a 0.5	Entre 2.25 y
O	2.4	25	350	1	-		3 veces la
K	0.5	5	75	-	1	1.25 a 1.25	suma de
				1	-		cimento y cal
				1	-	1.25 a 2.50	utilizado
				1	-	2.50 a 4.00	

Fuente: Sociedad Americana para Pruebas y Materiales ASTM C-270

### 2.2.3. DOSIFICACIÓN DE MORTERO DE CEMENTO PORTLAND

#### TIPO I:

El Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) establece las dosificaciones de mortero según los usos:

*Tabla 9: Tipos de morteros*

TIPO	COMPONENTES			USOS
	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 1/2	Muros Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes

Fuente: Diego Sánchez de Guzmán (2001)

### 2.2.4. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS:

Se realizarohn los enshayos correshpondientes para determinar las propiedhades del agregado fino.

#### EQUIPOS

- Juegos de tamices conformados por: N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100
- Bandejas metálicas
- Estufas a temperaturas constantes de  $110^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$
- Balanzas de sensibilidades de 0.1 gr.
- Fiolas y beakers con capacidades de 500 cm<sup>3</sup> y 400 cm<sup>3</sup> respectivamente
- Varilla de metal
- Termómetro con aproximación de 0.5 °C

## **NORMAS**

- Granulometría: del agregado fino según la norma A.S.T.M. C.1. 3..6. o N.T.P 4.0.0.0.3.7.
- Contenido de humedad: del agregado fino según la norma A.S.T.M. C 5.6.6 o N.T.P. 3.3.9.1.8.5.
- Peso unitario suelto y compactado: del agregado fino según la norma A.S.T.M. C 2.9. o N.T.P. 4.0.0.0.1.7.
- Peso específico y absorción: del agregado fino según la norma A.S.T.M. C 1.2.8 o N.T.P. 4.0.0.0.2.2.

### **2.2.5. DISEÑO DE MORTERO**

El diseño de mortero es de cemento-agregado fino (1:4) y una relación agua-cemento (0.85) para una adecuada trabajabilidad, utilizando cemento portland tipo I (INKA, APU, QUISQUEYA, ANDINO y NACIONAL). Respectivamente, con el propósito de determinar la dosificación óptima para el mortero.

Para los diseños se seguirá en los siguientes procedimientos:



- Selecciónese de la proporciónese cementos-agregados fino (c/a).
- Selecciónese de la relación aguas-cementos (a/c).
- Peso seco de los materiales – volúmenes absolutos de los materiales
- Factor cemento. – Valores de diseño por m3 de mortero
- Correcciones por humedades.

## **2.2.6. MURO NO PORTANTE**

RNE. NT. E 0.70 (2019): Los muros no portantes (cercos, tabiques y parapetos) podrán ser construidos empleando unidades de albañilería sólida, hueca o tubular; pudiéndose emplear la albañilería armada parcialmente rellena.

### **2.2.6.1. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN**

- Unidades de Albañilería: RNE. NT. E 070 (2019): se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano, las unidades de albañilería a las que se refiere esta norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.

Las unidades de albañilería se asentarán con la superficie limpia de polvo y sin agua libre. El asentado se realizará presionando verticalmente las unidades, sin bambolearlas.

- Limitaciones en su aplicación: El uso o aplicación de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indico en la siguiente tabla

Tabla 10: Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3			ZONA SÍSMICA 1		
	Muro portante en edificios de 4 pisos a mas	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio	Muro portante en todo edificio	Muro portante en todo edificio	Muro portante en todo edificio
Solido artesanal	No	Si, hasta dos pisos	Si			
Solido industrial	Si	Si	Si			
Alveolar	Si Celdas totalmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout		
Hueca	No	No	No	Si		
Tubular	No	No	No	Si, hasta 2 pisos		

Fuente: RNE NT E 070 ALBAÑILERÍA

#### 2.2.6.2. RESISTENCIA DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA:

En el capítulo 5 de la N.T.E. E.0.7.0 Albañilería (2020) La resistencia de la albañilería a compresión axial y a corte se determinará de manera empírica (recurriendo a tablas o registros históricos de resistencia de las unidades) o mediante ensayos de prismas, de acuerdo a la importancia de la edificación y a la zona sísmica donde se encuentre, según se indica en la Tabla 11.

Tabla 11: Métodos para determinar  $f'm$  y  $v'm$

MÉTODOS PARA DETERMINAR $f'm$ y $v'm$									
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS Zona Sísmica			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS Zona Sísmica			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
$F'm$	A	A	A	B	B	A	B	B	B
$V'm$	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: NTE E.070 (2020)

Los prismas serán elaborados en obra, utilizando el mismo contenido de humedad de las unidades de albañilería, la misma consistencia del mortero, el mismo espesor de juntas y la misma calidad de la mano de obra que se empleará en la construcción definitiva. Los prismas serán almacenados a una temperatura no menor de 10°C durante 28 días. La resistencia característica  $f'_m$  en pilas y  $v'_m$  en muretes se obtendrán como el valores promedios de las muestras ensayadas menos una vez la desviación estándar.

*Tabla 12: Resistencias Características de la Albañilería Mpa (kg/cm<sup>2</sup>)*

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg/cm <sup>2</sup> )				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD	PILAS	MURETES
		$f'_b$	$f'_m$	$v'_m$
Arcilla	KingKong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	KingKong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Silice – cal	KingKong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto		4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
	Bloque Tipo P (*)	7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Fuente: NTE E070 (2020)

(\*) Utilizados para la construcción de Muros Armados.

(\*\*) El valor  $f'_b$  se proporciona sobre área bruta en unidades vacías (sin grout), mientras que las celdas de las pilas y muretes están totalmente rellenas con grout de  $f'_c=13.72$  Mpa (140 kg/cm<sup>2</sup>).

### **2.3. Definición de Términos**

#### **CEMENTO PORTLAND**

Es un conglomerante o cemento hidráulico que cuando se mezcla con áridos, agua y fibras de acero discontinuas y discretas tiene la propiedad de conformar una masa pétreo resistente y duradera denominada hormigón. Es el más usual en la construcción y es utilizado como conglomerante para la preparación del hormigón.

#### **MORTERO**

Es un compuesto de conglomerantes inorgánicos, agregados finos y agua, y posibles aditivos que sirven para aparejar elementos de construcción tales como ladrillos, piedras, bloques de hormigón, etc. Además, se usa para rellenar los espacios que quedan entre los bloques y para el revestimiento de paredes.

#### **MURO NO PORTANTE**

También conocido como “tabique”. Es el muro que no recibe ningún peso vertical, o que no está apoyado en la viga. Siempre está en sentido paralelo a las vigas, que son los elementos de concreto en el techo.

### **2.4. Hipótesis**

#### **2.4.1. Hipótesis General:**

Las marcas de Cemento Nacional Portland Tipo I producen diferentes resultados de resistencia de los morteros para los muros no portantes, siendo la marca Nacional la que obtiene mayores valores.

#### **2.4.2. Hipótesis Específicas:**

Las hipótesis específicas consideradas serán:

1. Las diferentes marcas comerciales producen diferentes valores de resistencia a la compresión diagonal en muros no portantes, siendo la marca Nacional la que alcanza el mayor valor.
2. La incidencia de la marca comercial se expresa al producirse diferentes valores de resistencia a la compresión axial en muros no portantes, obteniendo la marca Nacional el valor mayor.
3. El efecto de la marca comercial se da a través de producirse diferentes valores de resistencia a la compresión en el mortero de muros no portantes, siendo la marca Nacional la que logra mayores valores.

## **2.5. Variables**

### **2.5.1. Definición Conceptual de la Variable**

**CEMENTO PORTLAND TIPO I:** Es un material inorgánico molido que amasado con agua forma una pasta que al fraguar esta se endurece conservando su resistencia y durabilidad, asimismo presenta propiedades de adherencia y cohesión las cuales le permiten unir fragmentos minerales entre sí (agregados), para formar un todo compacto de resistencia y durabilidad adecuadas. En el país deben cumplir los requisitos de la NTP 334.009, existiendo en el mercado peruano 5 tipos de cemento, resaltando el tipo I el cual es apropiado para uso general.  
(CEMEX PERÚ)

**MORTEROS DE ASENTAMIENTO DE MUROS NO PORTANTES:** El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerante y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a

obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas NTP 399.607 y 399.610. (E.070, 2017).

### **2.5.2. Definición Operacional de la Variable**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

- **MARCAS DE CEMENTO PORTLAND TIPO I:** Los factores a ser considerados como dimensiones será su composición química la que a su vez tendrá como indicadores silicato tricalcico y dicalcico, sulfato de calcio. Asimismo, se considera como dimensión a los requisitos físicos, la que a su vez tendrá como indicadores resistencia a la compresión, tiempo de fraguado, resistencia a los sulfatos y calor de hidratación. Como también se considera como dimensión a los requisitos químicos que a su vez tendrá como indicadores al oxido de magnesio, trióxido de azufre, perdida por ignición, residuo insoluble y álcalis.

#### **VARIABLE DEPENDIENTE:**

- **MORTERO DE ASENTAMIENTO DE MURO NO PORTANTE:** Los factores a ser considerados como dimensiones serán las propiedades en estado plástico cuyos indicadores serán la manejabilidad, retención de agua y velocidad de endurecimiento, para la siguiente dimensión que es las propiedades en estado endurecido sus indicadores son la resistencia, durabilidad y apariencia. La última dimensión es las propiedades de adherencia cuyos indicadores serán resistencia a

la comprensión axial en prisma y pilas como también la resistencia a la compresión diagonal en muretes.

### 2.5.3. Operacionalización de la Variable:

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES (FACTORES)	INDICADORES (DEFINICION CONCEPTUAL)	UND	INSTRUMENTO
MARCAS DE CEMENTO PORTLAND TIPO I	Material aglomerante que tiene propiedades de adherencia y cohesión, las cuales le permiten unir fragmentos minerales entre sí, para formar un todo compacto con resistencia y durabilidad adecuadas.	COMPOSICION QUIMICA	Silicato tricálcico (C3S)	kg/cm <sup>2</sup>	
			Silicato dicálcico (C2S)	Kg/cm <sup>2</sup>	
			Aluminato tricálcico (C3A)	Kg/cm <sup>2</sup>	
			Ferroaluminato tetracálcico (C4AF)	Kg/cm <sup>2</sup>	
			Sulfato de calcio	Kg/cm <sup>2</sup>	
		REQUISITOS FISICOS	Resistencia a la compresión	Kg/cm <sup>2</sup>	
			Tiempo de fraguado	Días	
			Expansión en autoclave		
			Resistencia a los sulfatos	Kg/cm <sup>2</sup>	
			Calor de hidratación		
		REQUISITOS QUIMICOS	a. Óxido de magnesio (MgO)	Kg/cm <sup>2</sup>	Ensayo de vicat
			b. Trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> )	Kg/cm <sup>2</sup>	
			c. Pérdida por ignición	Kg/cm <sup>2</sup>	
			d. Residuo insoluble	Kg/cm <sup>2</sup>	
			e. Alcalis (Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O)	Kg/cm <sup>2</sup>	
MORTEROS DE ASENTAMIENTO DE MUROS NO PORTANTES	El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerante y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	PROPIEDADES EN ESTADO PLASTICO	Manejabilidad		
			Retencion de agua	%	
			Velocidad de endurecimiento	seg	
		PROPIEDADES EN ESTADO ENDURECIDO	Resistencia	Kg/cm <sup>2</sup>	
			Durabilidad	años	
			Apariencia		
		PROPIEDADES DE	Resistencia a la compresión axial en prisma y pilas	Kg/cm <sup>2</sup>	

	<p>Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas NTP 399.607 y 399.610. (E.070, 2017)</p>	<p>ADHERENCIA MORTERO - LADRILLO</p>	<p>Resistencia a la compresion diagonal en muretes</p>	<p>Kg/cm2</p>	
--	---	--	--	---------------	--



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de Investigación:**

El método general de la investigación fue el método científico, ya que, la metodología científica además de tener características esenciales, importancia en el proceso de conocer la verdad y reglas de carácter universal, tiene un conjunto de elementos que los conforman, a partir de los niveles de metodología filosófica, científica general y científica particular, que en función del problema y de los propósitos de la investigación adopta una forma específica.

El método básico para el presente estudio es el método descriptivo, ya que, según Sánchez y Reyes (2002) consisten este método permite describir, analizar e interpretar sistemáticamente un conjunto de hechos relacionados con otras variables tal como se dan en el presente estudio. Además, apunta a estudiar el fenómeno en su estado actual y en su forma natural; por tanto, las posibilidades de tener un control directo sobre las variables de estudio son mínimas, por lo cual su validez es discutible.

### **3.2. Tipo de Investigación:**

Para Murillo (2008), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

La presente investigación es del tipo aplicada porque se aplica conocimientos adquiridos y se adquirirá nuevos conocimientos, después de realizar los ensayos a las marcas de cemento seleccionados lo cual ayudará a mostrarnos la realidad de forma rigurosa.

### **3.3. Nivel de Investigación**

De acuerdo a Hernández, (2017), la investigación explicativa es un tipo de estudio que tiene como propósito determinar las causas de los fenómenos. Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre esas dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación.

### **3.4. Diseño de la Investigación**

La investigación tendrá como diseño de investigación cuasiexperimental, que, según Hernández, (2014), “(...) se refiere a los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes”.

Como diseño específico utilizaremos el diseño Experimental Puro, debido a que se utilizarán pruebas y post pruebas para realizar la evaluación de los grupos antes y después del tratamiento experimental.

El esquema del presente diseño será el siguiente, Hernández, et al (2010):

Causa	Efecto
(Variable Independiente)	(Variable dependiente)
X	Y
Cemento Portland Tipo I	Morteros de Muros No Portantes

### **3.5. Población y Muestra**

#### **3.5.1. Población:**

Con respecto a la Población, Tamayo y Tamayo, (1997), La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (P.114)

Para efectos de la presente investigación, la Población estuvo conformada por las marcas de cemento INKA, ANDINO, NACIONAL, QUISQUEYA, YUNGA, APU, SOL, PACASMAYO que son comercializadas la Provincia de Huancayo y con cada marca se efectuó 3 ensayos para analizar los resultados.

#### **3.5.2. Muestra:**

La muestra será probabilística ya que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población, por lo explicado anteriormente se tomará en cuenta las marcas de cemento INKA, ANDINO, NACIONAL, QUISQUEYA Y APU, que se han encontrados dentro del distrito de San Jerónimo de Tunan

debido a las limitaciones presentadas por el COVID-19, no se pudo adquirir otras marcas.

### **3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.6.1. Técnicas**

##### **a) Observación directa:**

Esta técnica fue utilizada para poder definir el lugar del desarrollo de la presente investigación, por lo que se optó por el distrito de san Jerónimo de tunan, donde se pudo visualizar de forma directa los problemas que acontecen como: fisuras. Esto en referencia al tipo de cemento en estudio a partir de sus características en campo

##### **b) Análisis de documentos:**

Los documentos que se utilizó, fueron desde el principio de la investigación para poder dar un sustento a la misma, en cuanto al manejo de los conceptos existentes, como:

- Revisión de bibliografía

##### **c) Pruebas estandarizadas:**

Estas pruebas sirvieron para poder medir la resistencia del mortero con las diferentes marcas de cemento portland Tipo I como , INKA, APU , ANDINO, QUISQUEYA Y NACIONAL , mediante los ensayos de resistencia a la compresión y carga axial que se encuentran estandarizados en las normas, siguiendo así un conjunto de procedimientos que nos llevara hasta la obtención de los resultados, dichos ensayos están de acuerdo a la Norma Técnica Peruana y Manual de ensayos de materiales del MTC como se detalla a continuación:

- **NTP 334.051 – Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento portland usando especímenes**

- **Elaboración de muestras:**

El procedimiento consistió en llenar los compartimentos, antes de los 150 segundos, para el ensayo de compresión debe hacerse un mínimo de 3 cubos. Colocar una capa de más o menos 25mm (1”) de espesor, en cada uno de los compartimentos y se apisonan con 32 golpes que se aplicaran sobre la superficie, en 30 segundos en 4 etapas de 8 golpes adyacentes cada una.

Se deben completar las cuatro etapas de compactación, en cada compartimiento, antes de seguir con el siguiente. Una vez terminada la etapa de la primera capa en todos los compartimentos, se llenan con una segunda capa y se procede como en la primera. Al finalizar la compactación, las caras superiores de los cubos deben quedar un poco más altas que el borde superior de los moldes.

La superficie de los cubos debe ser alisada con la parte plana de la espátula, retirando el mortero sobrante con un movimiento de vaivén.

*Figura 03: Elaboración de muestras cubicas 50mm x 50mm*



*Figura 04: Curado de especímenes cúbicos*



Fuente: Elaboración propia

- **Procedimiento:**

Secar cada espécimen a la condición superficialmente seca, y retirar los granos de arena desprendidos o las incrustaciones de las caras que van a estar en contacto con los bloques de apoyo de la máquina de ensayo.

Colocar cuidadosamente el espécimen, centrándolo debajo del bloque superior de la máquina de ensayo, por consiguiente, los cubos deberán secarse y dejarse limpios de arena suelta, o incrustaciones, en las caras que van a estar en contacto con los bloques de la máquina de ensayo. Cuando se espera que el cubo resista una carga máxima superior a 13,3 kN (3000 lbf), se aplica a este una carga inicial de la mitad del valor esperado, a velocidad conveniente; si se espera que la carga que va a resistir sea menor de 13,3 kN (3000 lbf), no se aplicará carga inicial al cubo. La velocidad de aplicación de la carga

se calcula en tal forma que la carga restante para romper los cubos con retowsesistencia esperada mayor de 13,3 kilogramos N (3000 lbf carga total en los otros, se aplique sin interrupción en un tiempo comprendido entre 20 y 80 segundos, desde el inicio de la carga. No se hará ningún ajuste a la maquina mientras se esté efectuando el ensayo.

*Figura 05: Ensayo de resistencia a la compresión de mortero*



Fuente: Elaboración propia

- **Calculo:**

Se debe anotar la carga máxima indicada por la máquina de ensayo en el momento de rotura y se debe calcular la resistencia a la compresión como sigue:

$$f = \dots \dots \dots (9)$$

Donde:

$f$  = Es la resistencia a la compresión en M.P.a..

$P$  = Es la carga máxima total en N.

$A$  = Área de la superficie de carga en m.m.2.

Si el área real de la sección transversal de del cubo varia en 1.5% de la nominal, se debe hacer calculo en función del área actual. Los cubos defectuosos o los que den resistencias que difieran en más del 10% del promedio de todas las muestras hechas de la misma mezcla y ensayadas al mismo tiempo, 30 no se tendrán en cuenta al determinar la resistencia. En cambio, aquellos cuyos resultados sean aceptables, serán promediados y reportados con aproximación al 0,1 MPa.

- **NTP 399.605 – Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería**

- **Elaboración de muestras:**

El procedimiento consistió en asentar las unidades de albañilería de King Kong artesanal en forma de pila (una sobre la otra). En el momento de la construcción del prisma, las superficies de las unidades deberán estar libres de humedad.

Se fabricarán los prismas de albañilería con capas completas de mortero, colocando mortero en todo el perímetro y en las almas interiores de las unidades huecas. Se utilizará el espesor de junta de mortero y el método de posicionar y alinear la unidad que sean representativos de la correspondiente construcción. Usar las juntas de mortero que se cortan al ras. En los prismas que serán llenados con



concreto líquido, se deberán remover las rebabas de mortero que sobresalgan dentro del espacio a ser llenado con el concreto líquido. Se fabricarán los prismas con una altura mínima de dos unidades, con una relación alto – espesor, entre 1,3 y 5,0.

*Figura 06: Elaboración de prismas (3 hiladas)*



Fuente: Elaboración propia

- **Procedimiento:**

La máquina de ensayo tendrá una precisión de más o menos 1% sobre el rango de carga anticipado. La placa superior será un bloque asentado esférico, de metal endurecido firmemente en el centro de la superficie del lugar en su asiento esférico, pero es libre de girar en cualquier dirección, y su perímetro deberá estar al menos 6,3 mm de la cabeza para dar cabida a especímenes cuyas superficies del cojinete no son paralelas.

Las superficies de la platina o placa destinada para estar en contacto con la muestra deberán tener una dureza no inferior a 60 HRC (BHN 620). Las superficies de la placa y la placa no se deben apartar de las

superficies planas en más de 0,03 mm en cualquier dimensión de 150mm. Colocar el prisma de ensayo sobre el plato de carga inferior o placa de apoyo. Alinear ambos ejes centroidales del espécimen con el centro de aplicación de carga de la máquina.

*Figura 07: Ensayo de resistencia a la compresión en prisma*



Fuente: Elaboración propia

- **Calculo:**

Calcular la resistencia de cada prisma de albañilería dividiendo la carga de cada prisma de la compresión máxima soportada entre el área neta de sección transversal de ese prisma, y expresar el resultado con una precisión de 10 psi (69 k.P.a.)

- **NTP 399.621 – Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería**

- **Elaboración de muestras:**

Los especímenes serán muretes cuadrados con una dimensión de 600mm x 600mm, abarcando por lo menos dos unidades enteras de albañilería por hilada, por el espesor del tipo de muro que está siendo ensayado. Los ensayos se harán en por lo menos tres muretes iguales, contruidos utilizando en toda la misma unidad de albañilería, mortero y mano de obra.

*Figura 08: Elaboración de especímenes para muretes*



Fuente: Elaboración propia

- **Procedimiento:**

Ubicar las escuadras de carga superior e inferior de manera que estén centradas en las respectivas superficies de carga de la máquina de ensayo, asentar el espécimen en una posición centrada y a plomo

sobre una cama de material de refrentado de yeso, colocada en la escuadra inferior de la carga.

- **Calculo:**

**Esfuerzo cortante:** Calcular el esfuerzo cortante en los muretes sobre la base del área bruta de la diagonal cargada como sigue:

$$V_m = \frac{0,707 P}{A_b}$$

**Donde:**

**V<sub>m</sub>** = Esfuerzo cortante sobre el área bruta, en MPa

**P** = Carga aplicada, en N

**A<sub>b</sub>** = Area bruta del espécimen, en mm<sup>2</sup>

### **3.7. Procesamiento de la Información**

El procesamiento de la información en la etapa de campo y en laboratorio fue mediante las especificaciones de cada ensayo de laboratorio, mencionados en las normas vigentes como la Norma Técnica Peruna y el manual de ensayos de laboratorio del MTC, todo ello fue presentado mediante tablas y graficos correspondientes, para un mayor entendimiento e interpretación de los resultados en los programas Microsoft Excel y SPSS.

### **3.8. Técnicas y Análisis de Datos**

Se utilizarán:

#### **En la estadística descriptiva**

Las descripciones gráficas (gráfico de barras) para que a cada valor de la variable se le asigne una barra con altura equivalente a su frecuencia absoluta o porcentual; las medidas de tendencia central (media aritmética, mediana y moda) para indicar el centro del conjunto de datos de la variable de estudio; las medidas de variabilidad (desviación típica y varianza) para medir la dispersión

de los datos con respecto al valor central de los datos de la variable; las medidas de forma de la distribución en dos aspectos: referente a la forma de la distribución (asimetría), para saber si la distribución de los datos tiende a la derecha, a la izquierda o es simétrica; y el apuntamiento de la distribución (curtosis) para comparar la dispersión de los datos observados al valor central con la dispersión de los datos cercanos a ambos extremos de la distribución; así como a las medidas de posición (cuartiles y percentiles) para describir las variables respectivamente. Finalmente utilizaremos la  $r$  de Pearson para determinar la asociación entre las variables.

### **En las estadísticas inferenciales**

La prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los grupos y la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad de las variables. Para contrastar la hipótesis de investigación se utilizará la Prueba Z para comparar 2 muestras independientes.

# CAPITULO IV

## RESULTADOS

### 4.1. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos en laboratorio del análisis granulométrico del agregado fino.

*Tabla 13: Análisis granulométrico del agregado*

TAMIZ	ABERTURA	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	% ACUMULADO
4	4.760	0.00	0.00	100.00	0.00
8	2.360	27.80	4.63	95.37	4.63
16	1.100	110.90	18.48	76.88	23.12
30	0.590	128.60	21.43	55.45	44.55
50	0.297	194.60	32.43	23.02	76.98
100	0.149	91.70	15.28	7.73	92.27
200	0.075	46.00	7.67	0.07	99.93

Fuente: Propia - contrastar en anexos

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que el agregado fino cumple con los requisitos mínimos que pide la Norma E070 de Albañilería como lo indica en la tabla 14.

*Tabla 14: Granulometría de la arena gruesa*

MALLA ASTM	% QUE PASA
Nº 4 (4,75mm)	100
Nº 8 (2,36mm)	95 a 100
Nº 16 (1,18mm)	70 a 100
Nº30 (0,60mm)	40 a 75
Nº 50 (0,30mm)	10 a 35
Nº 100 (0,15mm)	2 a 15
Nº200 (0,075mm)	Menos de 2

Fuente: RNE. E0.70 ALBAÑILERÍA

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en laboratorio de las propiedades físico – mecánicas del agregado fino

*Tabla 15: Propiedades físico – mecánicas del agregado fino*

Propiedades	A. Fino	Unidad
Peso específico de masa	2.71	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico saturado superficial seca	2.74	gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico aparente	2.81	gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario suelto seco	1261	kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado seco	1635	kg/m <sup>3</sup>
Humedad natural	3.78	%
absorción	1.28	%
Módulo de finura	2.36	-

De acuerdo a los resultados obtenidos se muestra que están dentro de las especificaciones que piden en la NTP 400.022.

## 4.2. ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MORTEROS

### CÚBICOS:

Para el ensayo de resistencia a compresión de las probetas de mortero se realizaron a las edades de 7,14 y 28 días para cada cemento de las diferentes marcas.

Por lo que se muestra a continuación los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento ANDINO, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

*Tabla 16: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento andino*

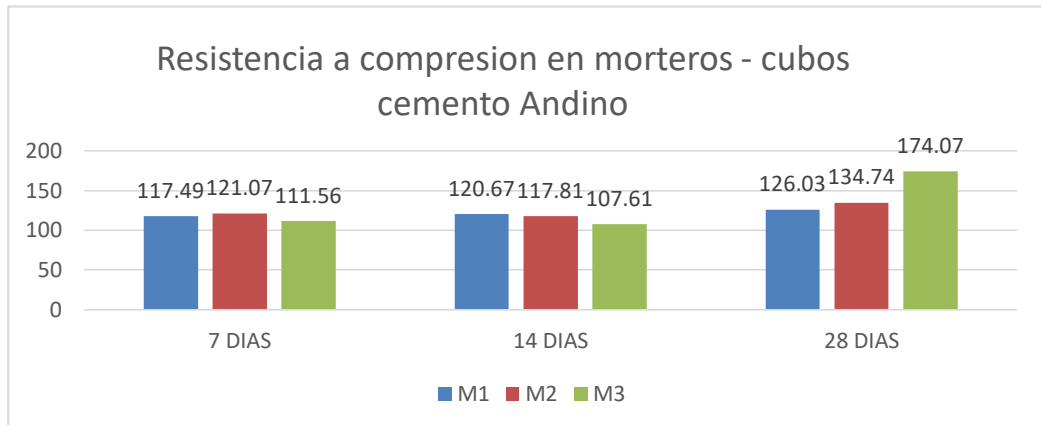
RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN MORTEROS (kg/cm <sup>2</sup> )						
CEMENTO PORTLAND TIPO I ANDINO	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	117.49		120.67		126.03	
M2	121.07	116.71	117.81	115.37	134.74	144.95
M3	111.56		107.61		174.07	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que disminuye a los 14 días en un 1.148% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 24.19%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos del ensayo de Resistencia a la compresión en morteros del cemento andino, en tres edades 7, 14 y 28 días:



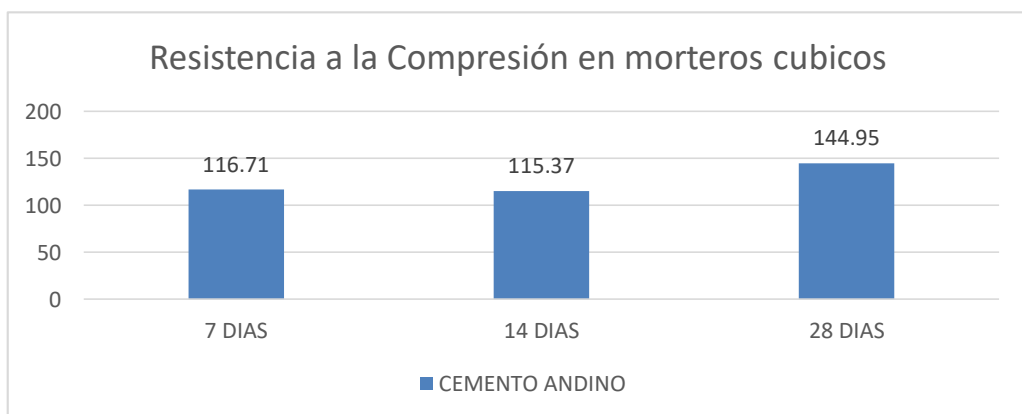
*Figura 09: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Andino*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 174.07 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 3 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión en morteros cúbicos del cemento andino.

*Figura 10: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento andino*



De acuerdo a lo que muestra la figura N° 10 el promedio de los resultados indica que la resistencia a la compresión en morteros llega en sus resultados hasta 144.95 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento APU, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

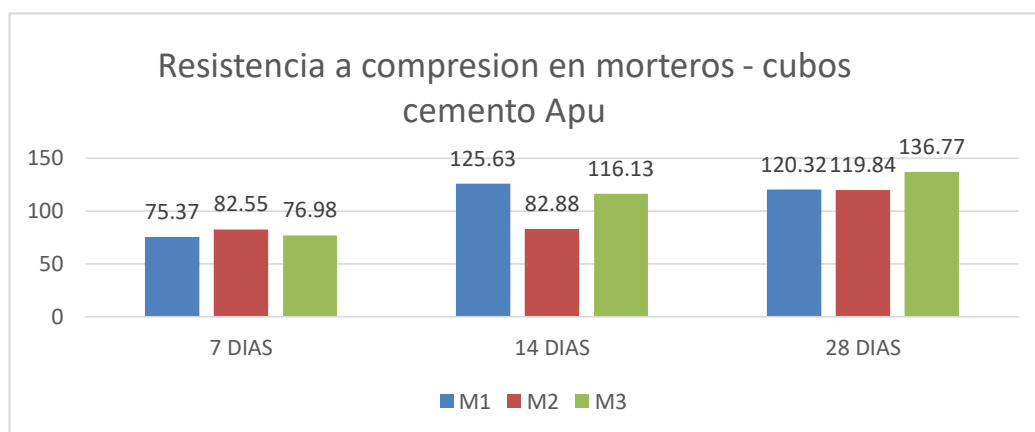
*Tabla 17: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento APU*

CEMENTO PORTLAN D TIPO I APU	RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN MORTEROS (kg/cm <sup>2</sup> )					
	7		14		28	
		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO
<b>M1</b>	75.37		125.63		120.32	
<b>M2</b>	82.55	78.30	82.88	108.21	119.84	125.65
<b>M3</b>	76.98		116.13		136.77	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 38.19% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 60.47%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos del ensayo de Resistencia a la compresión en morteros del Cemento Apu, en tres edades 7, 14 y 28 días:

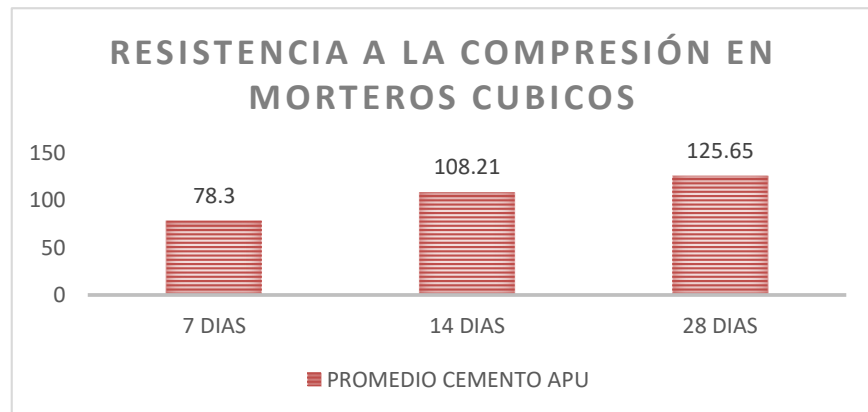
*Figura 11: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Apu*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 136.77 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 3 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión en morteros cúbicos del cemento APU.

*Figura 12: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento APU.*



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a la compresión en morteros cúbicos va incrementando en sus resultados desde 78.3 kg/cm<sup>2</sup> de la edad de 7 días hasta 125.65 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento INKA, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

Tabla 18: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento

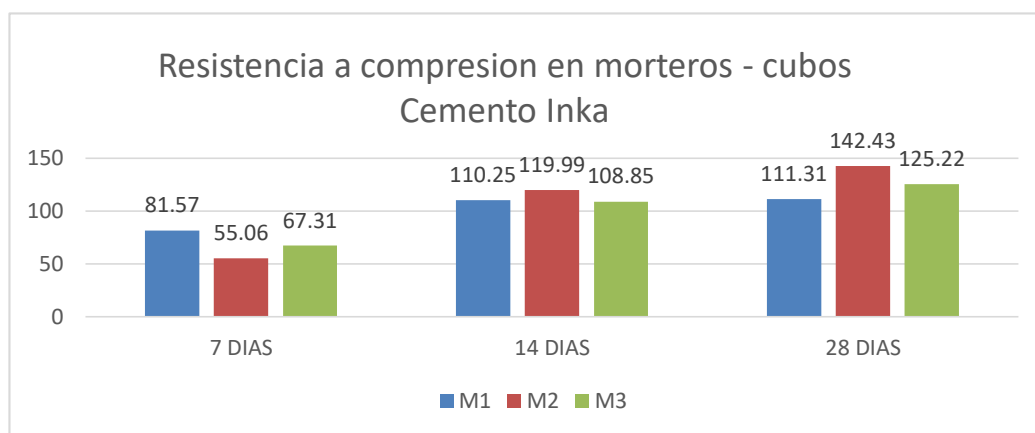
INKA

CEMENTO PORTLAND TIPO I INKA	RESISTENCIA A COMPRESION EN MORTEROS (kg/cm <sup>2</sup> )					
	7		14		28	
		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO
M1	81.57		110.25		111.31	
M2	55.06	67.98	119.99	113.03	142.43	126.32
M3	67.31		108.85		125.22	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 66.26% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 85.82%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos del ensayo de Resistencia a la compresión en morteros del Cemento Inka, en tres edades 7, 14 y 28 días:

Figura 13: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Inka



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 142.43 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 2 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión en morteros cúbicos del cemento INKA.

*Figura 14: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento INKA.*



Fuente propia

Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a la compresión en morteros cúbicos va incrementando en sus resultados desde 67.98 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 126.32 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento NACIONAL, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

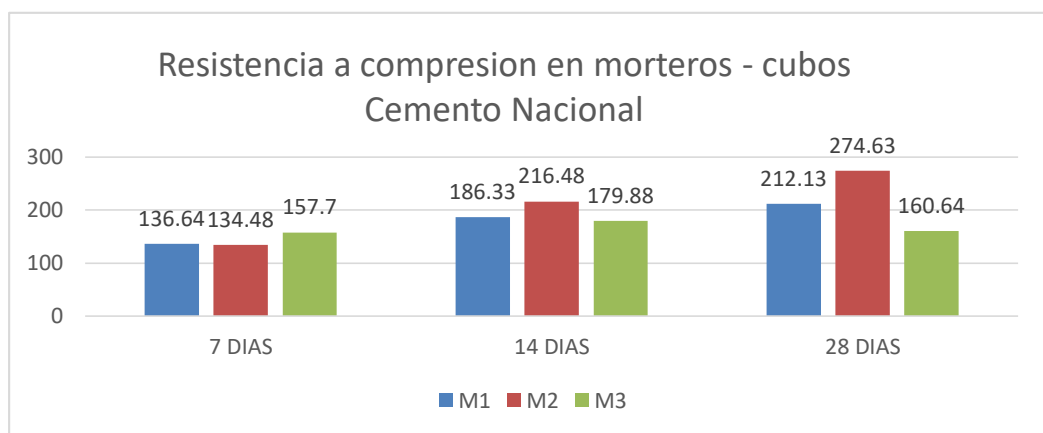
*Tabla 19: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento NACIONAL*

CEMENTO PORTLAND TIPO I NACIONAL	RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN MORTEROS (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	136.64		186.33		212.13	
M2	134.48	142.94	216.48	194.23	274.63	215.80
M3	157.70		179.88		160.64	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 35.88% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 50.97%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos del ensayo de Resistencia a la compresión en morteros del Cemento Nacional, en tres edades 7, 14 y 28 días:

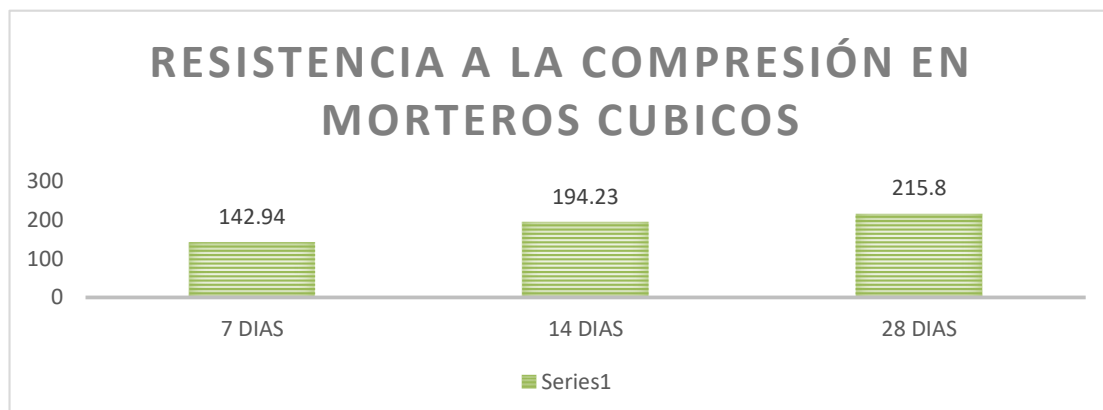
*Figura 15: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Nacional*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 274.63 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 2 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión en morteros cúbicos del cemento nacional.

Figura 16: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento Nacional.



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a la compresión en morteros cúbicos va incrementando en sus resultados desde 142.94 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 215.8 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento QUISQUEYA, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

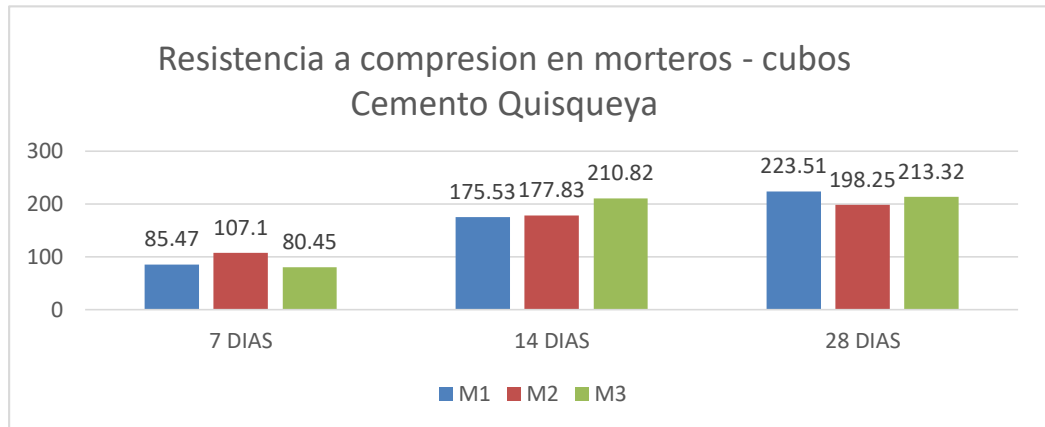
Tabla 20: Resultados de la Resistencia a compresión del mortero para el cemento QUISQUEYA

CEMENTO PORTLAND TIPO I QUISQUEY A	RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN MORTEROS (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	85.47		175.53		223.51	
M2	107.10	91.00	177.83	188.06	198.25	211.70
M3	80.45		210.82		213.32	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 106.66% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 232.64%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos del ensayo de Resistencia a la compresión en morteros del Cemento Quisqueya, en tres edades 7, 14 y 28 días:

*Figura 17: Comparación de resultados de la resistencia a la compresión en morteros de la marca Cemento Quisqueya*

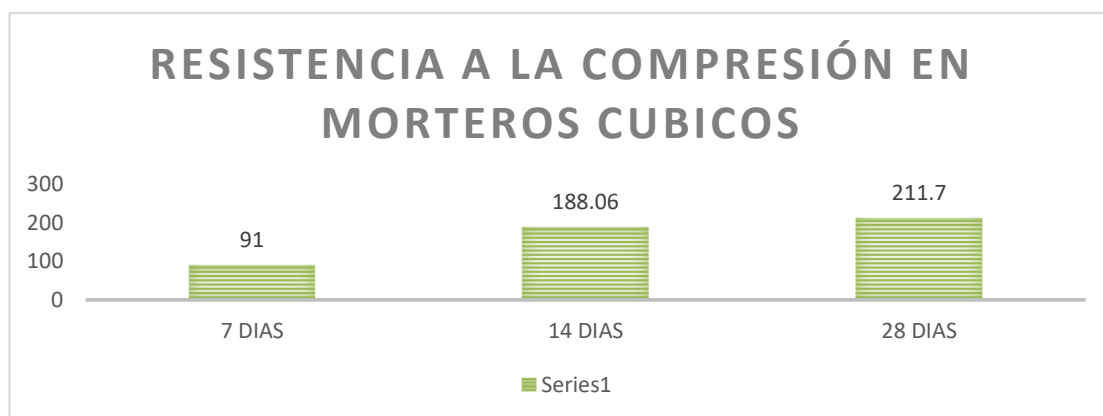


En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 223.51 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 1 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión en morteros cúbicos del cemento QUISQUEYA.



*Figura 18: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a la compresión de morteros con cemento Quisqueya.*



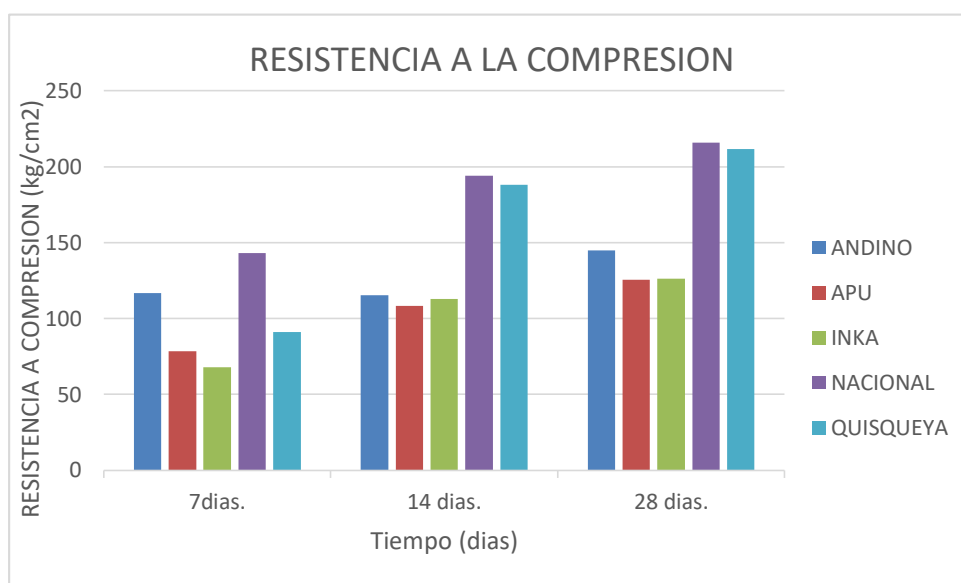
Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a la compresión en morteros cúbicos va incrementando en sus resultados desde 91.00 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 211.7 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

Finalmente, se muestra como resumen general los resultados obtenidos

*Tabla 21: Resistencia promedio a compresión del mortero*

PROMEDIO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )			
MARCAS DE CEMENTO	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)		
	7	14	28
APU	78.30	108.21	125.65
QUISQUEYA	91.00	188.06	211.70
ANDINO	116.71	115.37	144.95
INKA	67.98	113.03	126.32
NACIONAL	142.96	194.23	215.80

Figura 19: Resistencia a la compresión del mortero



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°15, nos muestra los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de las 5 marcas de cemento usadas, donde podemos notar que a la edad de 7 días predominan las marcas de cemento Andino y Nacional en 116.71 kg/cm<sup>2</sup> y 142.96kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, también se observa que a la edad de 14 días predominan las marcas de cemento Quisqueya y Nacional en 188.06 kg/cm<sup>2</sup> y 194.23 kg/cm<sup>2</sup> asimismo se observa a la edad de 28 días predominan las marcas de cemento Nacional y Quisqueya en 211.70 kg/cm<sup>2</sup> y 215.80kg/cm<sup>2</sup> y por último se percibe que no se tiene una buena resistencia a la compresión en el cemento Inka .

### 4.3. ANÁLISIS A LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS

Para el ensayo de resistencia a compresión axial de prismas se realizaron prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal a las edades de 7,14 y 28 días para cada cemento de las diferentes marcas.

Cada marca de cemento usada fue: INKA, ANDINO, NACIONAL, QUISQUEYA Y APU, para cada tipo de cemento se elaboraron 3 muestras por edad.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Andino, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

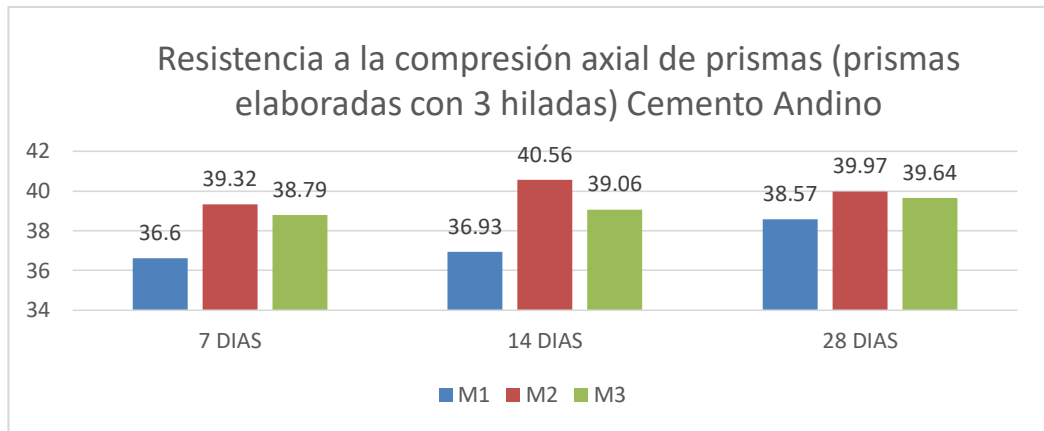
*Tabla 22: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el cemento Andino*

CEMENTO PORTLAND TIPO I ANDINO	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS (3 HILADAS) (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	36.60		39.32		38.79	
M2	36.93	37.37	40.56	39.95	39.06	39.16
M3	38.57		39.97		39.64	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 6.9% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 4.79%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

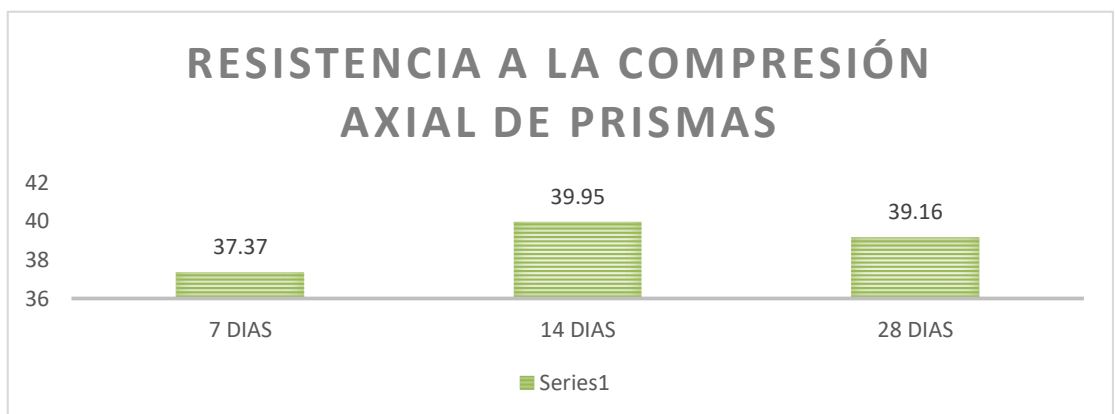
*Figura 20: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Andino*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 40.56 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 2 a la edad de 14 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal del cemento Andino.

*Figura 21: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Andino*



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 37.37 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 39.16 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días, obteniendo una mayor resistencia a los 14 días con un valor de 39.95 kg/cm<sup>2</sup>.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Apu, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

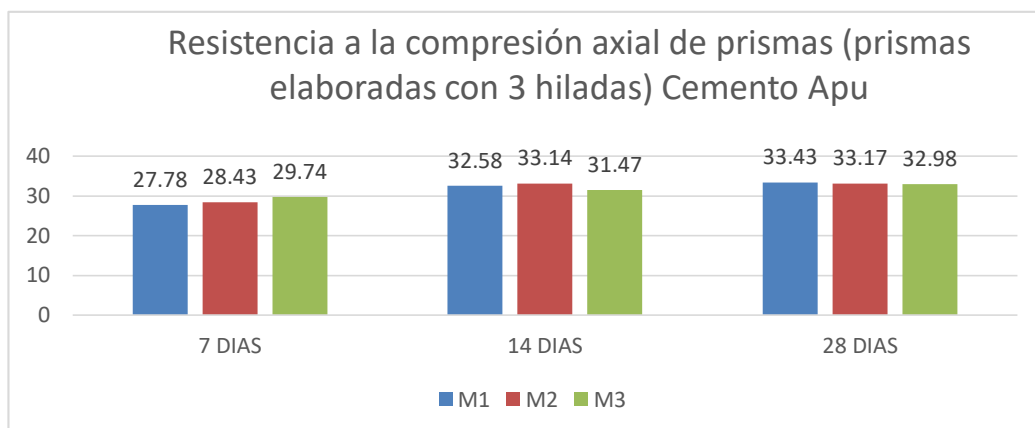
*Tabla 23: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el cemento Apu*

CEMENTO PORTLAND TIPO I APU	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS (3 HILADAS) (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	27.78		32.58		33.43	
M2	28.43	28.65	33.14	32.40	33.17	33.19
M3	29.74		31.47		32.98	

Del resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 13.09% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 15.85%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

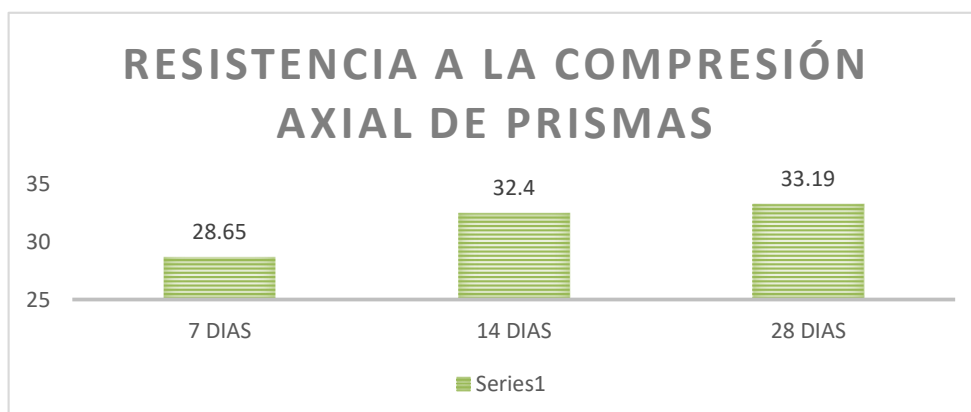
*Figura 22: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Apu*



En los resultados que se muestran en la figura indica que la mayor resistencia alcanzada es de 33.43 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 1 a la edad de 28 días).

Asimismo, en la siguiente figura se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión axial en prismas de 3 hiladas.

*Figura 23: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Apu*



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 28.65 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 33.19 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Inka, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

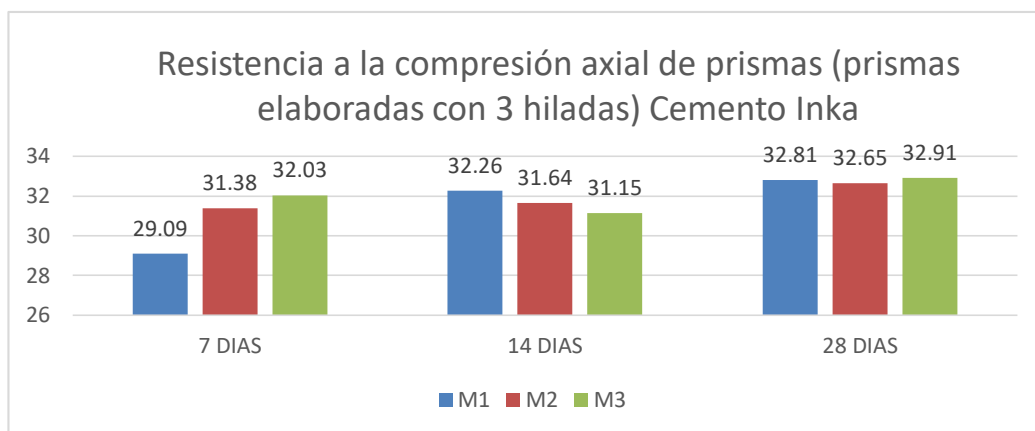
*Tabla 24: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el Cemento Inka*

CEMENTO PORTLAND TIPO I INKA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS (3 HILADAS) (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	29.09		32.26		32.81	
M2	31.38	30.83	31.64	31.68	32.65	32.79
M3	32.03		31.15		32.91	

Del resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 2.75% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 6.35%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

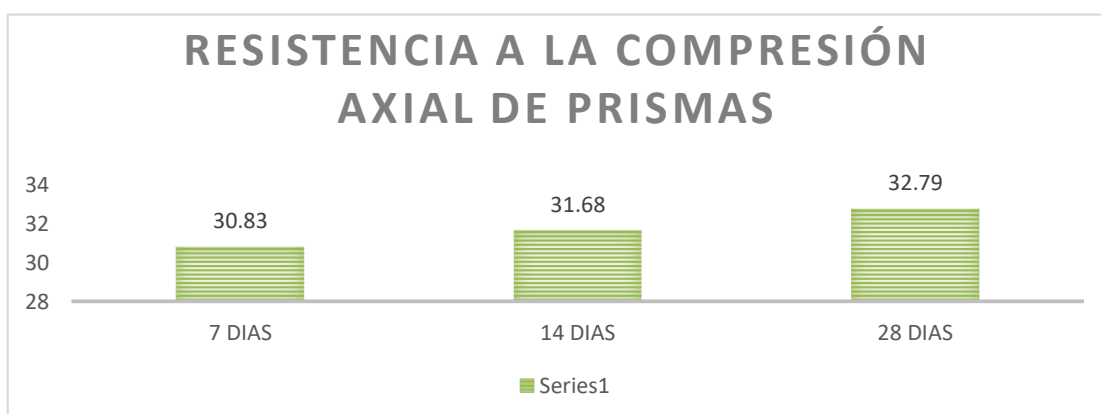
*Figura 24: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Inka*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 32.91 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 3 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión axial en prismas de 3 hiladas.

*Figura 25: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Inka*





Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 30.83 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 32.79 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento nacional, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

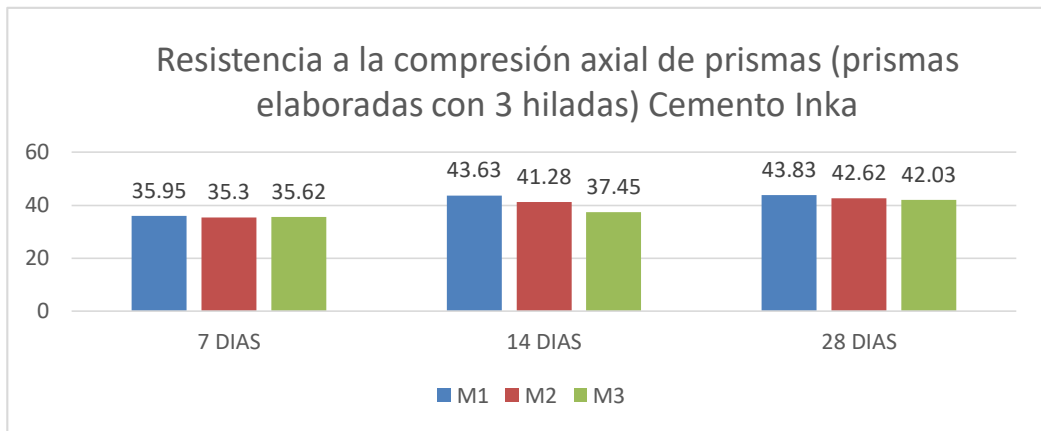
*Tabla 25: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el cemento nacional*

CEMENTO PORTLAND TIPO I APU	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS (3 HILADAS) (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	35.95		43.63		43.83	
M2	35.30	35.62	41.28	40.79	42.62	42.83
M3	35.62		37.45		42.03	

Del resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 14.51% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 20.24%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

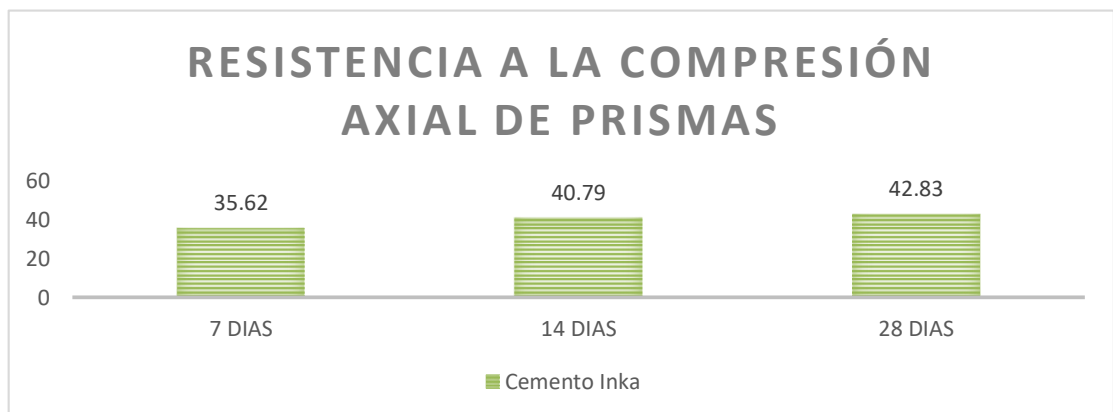
*Figura 26: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Nacional*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 43.83 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 1 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión axial en prismas de 3 hiladas.

*Figura 27: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Inka*



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 35.62 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 42.83 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Quisqueya, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

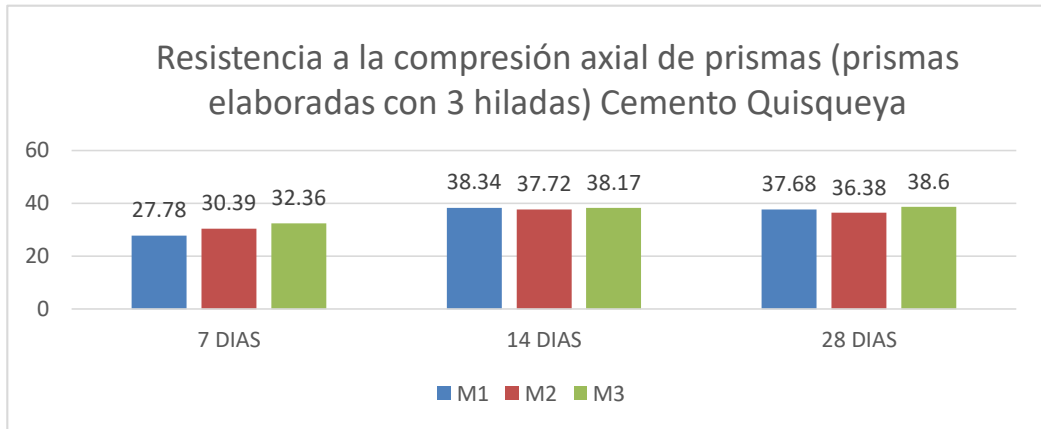
*Tabla 26: Resultados de la Resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas para el cemento Quisqueya*

CEMENTO PORTLAND TIPO I APU	RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (3 HILADAS) (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DIAS)					
	7	PROMEDI O	14	PROMEDI O	28	PROMEDIO
M1	27.78		38.34		37.68	
M2	30.39	30.18	37.72	38.08	36.38	37.55
M3	32.36		38.17		38.60	

Del resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 26.17% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 24.42%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

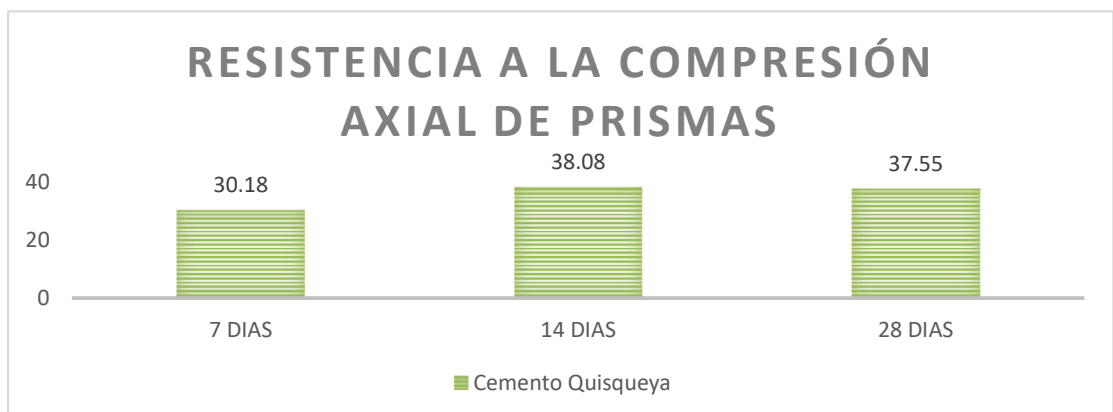
*Figura 28: Comparación de resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Quisqueya*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 38.60 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 3 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a la compresión axial en prismas de 3 hiladas.

*Figura 29: Comparación de promedios de resultados de la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal marca Cemento Quisqueya*



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión axial de prismas elaboradas con 3 hiladas con King Kong artesanal

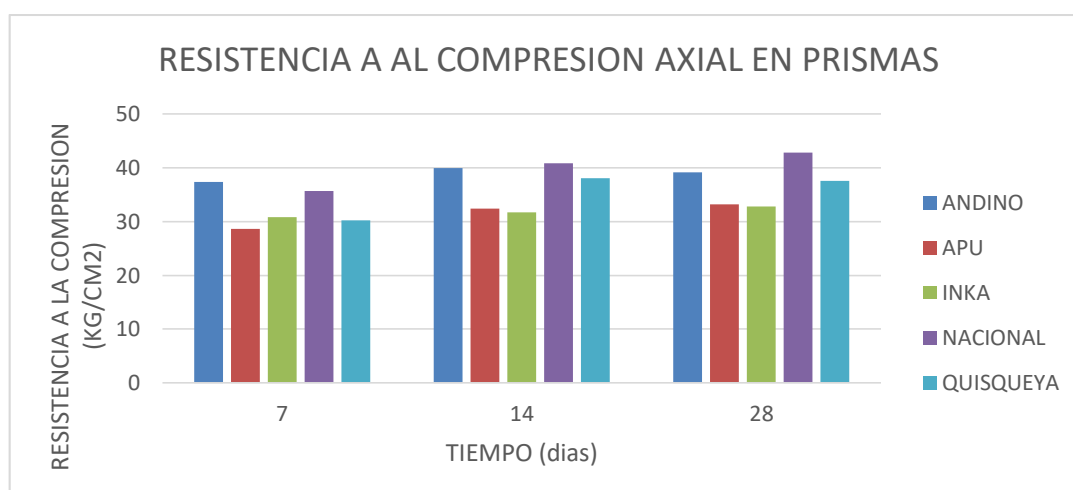
va incrementando en sus resultados desde 30.18 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 38.08 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 14 días y asimismo reduce de 38.08 kg/cm<sup>2</sup> hasta 37.55 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

Finalmente, se muestra como resumen general los resultados obtenidos

*Tabla 27: Resistencia promedio a compresión axial de prismas*

PROMEDIO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL (kg/cm <sup>2</sup> )			
MARCAS DE CEMENTO	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)		
	7	14	28
APU	28.65	32.4	33.19
QUISQUEYA	30.18	38.08	37.55
ANDINO	37.37	39.95	39.16
INKA	30.83	31.68	32.79
NACIONAL	35.62	40.79	42.83

*Figura 30: Resistencia promedio a compresión axial de prismas*



En la tabla N°21, nos muestra los resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial de las 5 marcas de cemento usadas, donde podemos notar que a la edad de 7 días predominan las marcas de cemento Andino y Nacional en 37.37 kg/cm<sup>2</sup> y 35.62kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, también se observa que a la edad de 14 días predominan las marcas de cemento Andino y Nacional en 39.95 kg/cm<sup>2</sup> y 40.79 kg/cm<sup>2</sup> asimismo se observa a la edad de 28 días predominan las marcas de cemento Nacional y Andino en 42.83 kg/cm<sup>2</sup> y 39.16 kg/cm<sup>2</sup> y

por último se percibe que no se tiene una buena resistencia a la compresión axial en el cemento Apu e Inka .

#### 4.4. ANÁLISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE 600MM x 600MM

Para el ensayo de resistencia a compresión diagonal de muretes de 600mm x 600mm se realizaron prismas con 3 hiladas con King Kong artesanal a las edades de 7,14 y 28 días para cada cemento de las diferentes marcas.

Cada marca de cemento se divide en INKA, ANDINO, NACIONAL, QUISQUEYA Y APU, para cada tipo de cemento se elaboraron 3 muestras por edad.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Andino, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

*Tabla 28: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Andino*

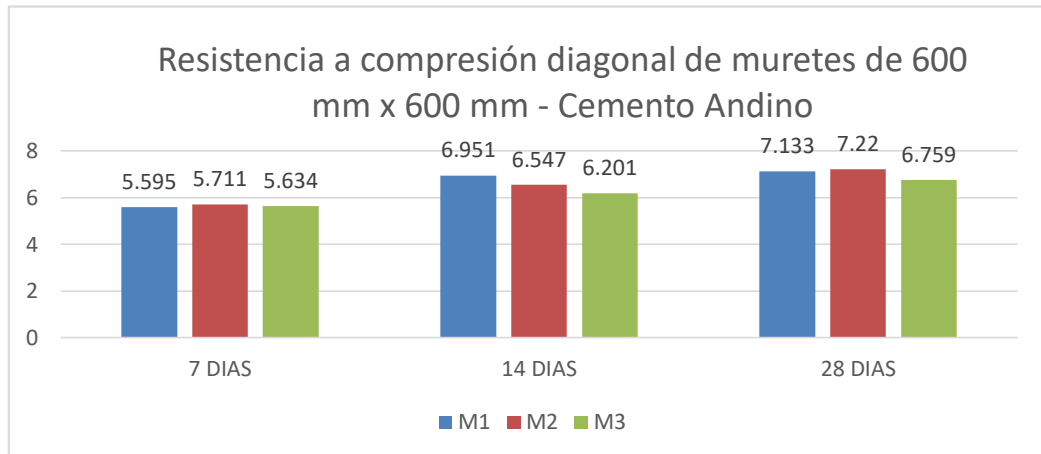
CEMENTO PORTLAND TIPO I ANDINO	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE 600MM X 600MM (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	5.595		6.951		7.133	
M2	5.711	5.647	6.547	6.566	7.220	7.037
M3	5.634		6.201		6.759	

Del resultado promedio obtenido a los 7 días, nos muestra que incrementa a los 14 días en un 16.27% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 días se incrementa en un 24.61%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos a compresión diagonal de muretes de 600mm x 600mm,

cuya unidad de albañilería es ladrillo King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

*Figura 31: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Andino*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 7.22 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 2 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm del cemento Andino.

Figura 32: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Andino



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 5.647 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 7.037 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Apu, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

Tabla 29: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Apu

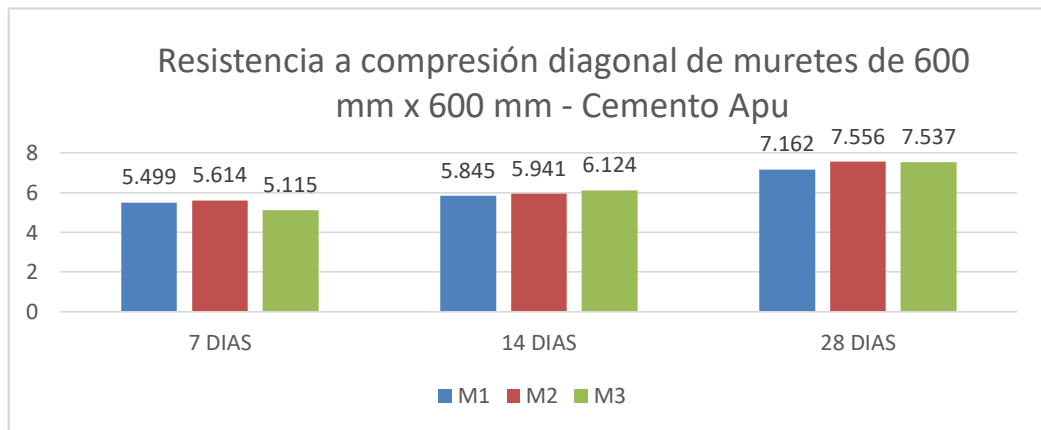
CEMENTO PORTLAND TIPO I APU	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE 600MM X 600MM (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	5.499		5.845		7.162	
M2	5.614	5.409	5.941	5.970	7.556	7.419
M3	5.115		6.124		7.537	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 10.37% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 37.16%.



En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos a compresión diagonal de muretes de 600mm x 600mm, cuya unidad de albañilería es ladrillo King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

*Figura 33: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Apu*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 7.537 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 3 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm del cemento Apu.

*Figura 34: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Apu*



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 5.409 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 7.419 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Inka, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

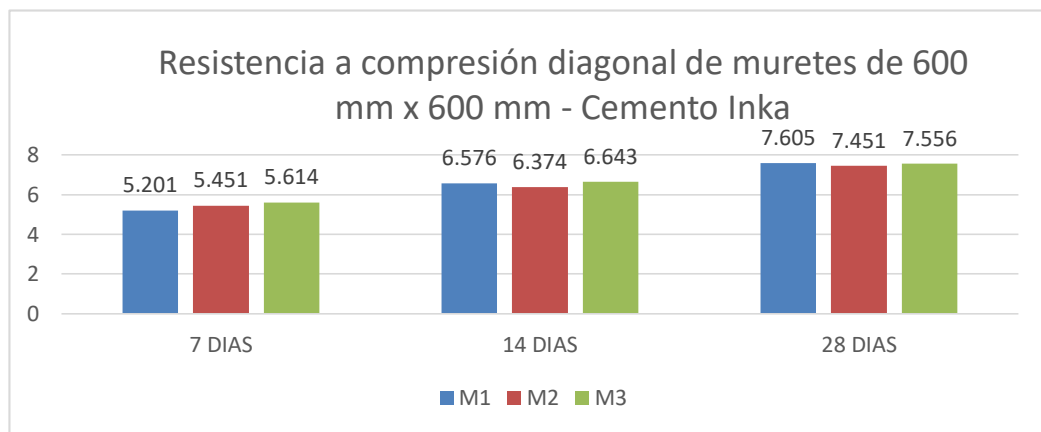
*Tabla 30: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Inka*

CEMENTO PORTLAND TIPO I INKA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE 600MM X 600MM (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DIAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	5.201		6.576		7.605	
M2	5.451	5.422	6.374	6.531	7.451	7.537
M3	5.614		6.643		7.556	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 20.45% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 39%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos a compresión diagonal de muretes de 600mm x 600mm, cuya unidad de albañilería es ladrillo King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

*Figura 35: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Inka*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 7.605 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 1 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm del cemento Inka.

Figura 36: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Inka



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 5.422 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 7.537 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Nacional, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

Tabla 31: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Nacional

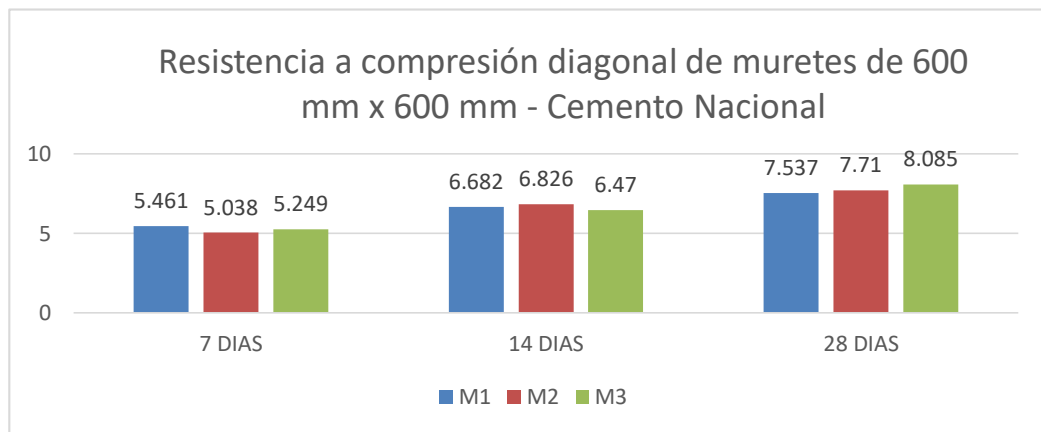
CEMENTO PORTLAND TIPO I NACIONAL	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE 600MM X 600MM (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DIAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	5.461		6.682		7.537	
M2	5.038	5.249	6.826	6.659	7.710	7.778
M3	5.249		6.470		8.085	

Fuente: Resultados del Laboratorio contrastar en los anexos

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 26.86% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 48.18%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos a compresión diagonal de muretes de 600mm x 600mm, cuya unidad de albañilería es ladrillo King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

*Figura 37: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Nacional*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 8.085 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 3 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm del cemento Nacional.

Figura 38: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Nacional.



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 5.249 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 7.788 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en el laboratorio para la marca de cemento Quisqueya, donde se elaboraron 3 muestras por edad.

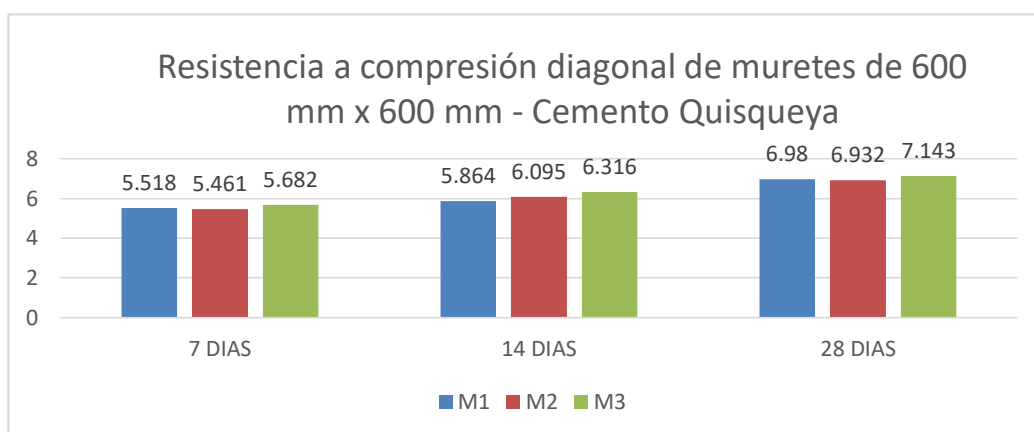
Tabla 32: Resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Quisqueya

CEMENTO PORTLAND TIPO I QUISQUEYA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE 600MM X 600MM (kg/cm <sup>2</sup> )					
	TIEMPO DE ENSAYO (DIAS)					
	7	PROMEDIO	14	PROMEDIO	28	PROMEDIO
M1	5.518		5.864		6.980	
M2	5.461	5.554	6.095	6.092	6.932	7.018
M3	5.682		6.316		7.143	

En el resultado promedio obtenido a los 7 días nos muestra que incrementa a los 14 días en un 9.68% mientras que el resultado promedio de los 7 días a los 28 se incrementa en un 26.36%.

En el siguiente grafico de barras se muestra todos los resultados de laboratorio obtenidos a compresión diagonal de muretes de 600mm x 600mm, cuya unidad de albañilería es ladrillo King Kong artesanal, en tres edades 7, 14 y 28 días:

*Figura 39: Comparación de Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Quisqueya*



En los resultados que se muestran en el grafico indica que la mayor resistencia alcanzada es de 7.143 kg/cm<sup>2</sup> (resultado de la muestra 3 a la edad de 28 días).

Asimismo, en el siguiente grafico se aprecia la comparación de los resultados promediados de las tres muestras obtenidos de los ensayos a la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm del cemento Quisqueya.

*Figura 40: Comparación de promedios de resultados de la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm para el cemento Quisqueya.*



Esta comparación de promedio de resultados indica que la resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm con King Kong artesanal va incrementando en sus resultados desde 5.554 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días hasta 7.018 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

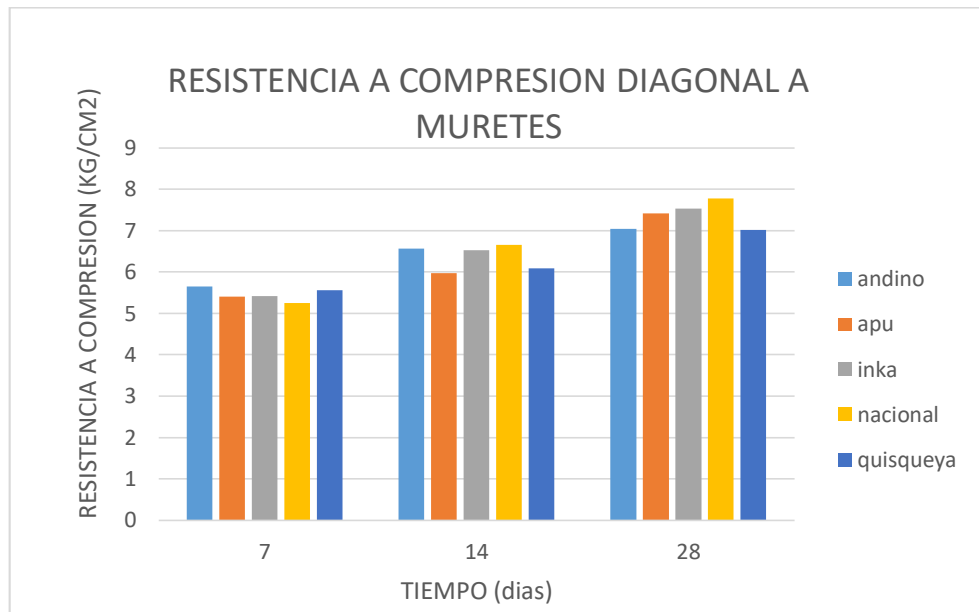
Finalmente, se presenta un resumen general de resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm con King Kong artesanal.

*Tabla 33: la Resistencia a compresión diagonal de muretes de 600 mm x 600 mm*

<b>PROMEDIO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES (kg/cm<sup>2</sup>)</b>			
<b>MARCAS DE CEMENTO</b>	<b>TIEMPO DE ENSAYO (DÍAS)</b>		
	7	14	28
<b>APU</b>	5.409	5.97	7.419
<b>QUISQUEYA</b>	5.554	6.092	7.018
<b>ANDINO</b>	5.647	6.566	7.037
<b>INKA</b>	5.422	6.531	7.537
<b>NACIONAL</b>	5.249	6.659	7.778



Figura 41: Resistencia promedio a compresión diagonal de muretes



En la tabla N°27, nos muestra los resultados del ensayo de resistencia a la compresión diagonal de las 5 marcas de cemento usadas, donde podemos notar que a la edad de 7 días predominan las marcas de cemento Andino y Quisqueya en 5.647 kg/cm<sup>2</sup> y 5.554 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, también se observa que a la edad de 14 días predominan las marcas de cemento Andino y Nacional en 6.566 kg/cm<sup>2</sup> y 6.659 kg/cm<sup>2</sup> asimismo se observa a la edad de 28 días predominan las marcas de cemento Inka y Nacional en 7.537 kg/cm<sup>2</sup> y 7.778 kg/cm<sup>2</sup> y por último se percibe que no se tiene una buena resistencia a la compresión axial en el cemento Apu e Inka .

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### **HIPÓTESIS GENERAL:**

**Las marcas de Cemento Nacional Portland Tipo I producen diferentes resultados de resistencia de los morteros para los muros no portantes, siendo la marca Nacional la que obtiene mayores valores.**

En la hipótesis 1 la marca de cemento con mayor resistencia a la compresión diagonal, en promedio, fue el Nacional con un resultado, a la edad de 28 días, de 7.778 kg/cm<sup>2</sup> siendo superior en un 10.83% al cemento Quisqueya que obtuvo el menor valor de 7.018 kg/cm<sup>2</sup>.

En la hipótesis 2 la marca de cemento con mayor resistencia axial en muros no portantes, en promedio, fue la marca Nacional con un resultado, a la edad de 28 días, de 42.83 kg/cm<sup>2</sup> siendo superior en un 30.61 % al cemento Inka que obtuvo el menor valor de 32.79 kg/cm<sup>2</sup>.

En la hipótesis 3 la marca de cemento con mayor resistencia a la compresión en morteros, en promedio, fue la marca Nacional con un resultado, a la edad de 28 días, de 215.80 kg/cm<sup>2</sup> siendo superior en un 71.74 % al cemento Apu que obtuvo el menor valor de 125.65 kg/cm<sup>2</sup>.

Según los ensayos realizados en prismas, muretes y morteros para determinar la resistencia a la compresión y corte se realizaron para cada marca comercial de cemento encontrada APU, ANDINO, NACIONAL, QUISQUEYA E INKA.

Observando los resultados obtenidos se aprecia que existen diferentes resistencias siendo el mayor la marca de cemento Nacional.

### **HIPÓTESIS ESPECÍFICA N°01:**

**Las diferentes marcas comerciales producen diferentes valores de resistencia a la compresión diagonal en muros no portantes, siendo la marca Nacional la que alcanza el mayor valor.**

La resistencia a la compresión diagonal en muretes de 0.60m x 0.60m no portantes para el cemento portland tipo I de marca Andino nos da un resultado promedio, al cumplir la edad de 7 días, de 5.647 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 6.566 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 7.037 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 16.27% y de 7 a 28 días en un 24.61% , para el cemento portland tipo I de marca Apu el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, es de 5.409 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 5.970 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 7.419 kg/cm<sup>2</sup> , lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 10.37% y de los 7 a 28 días en un 37.16%, para el cemento portland tipo I de marca Inka el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, es de 5.422 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 6.531 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 7.537 kg/cm<sup>2</sup> ,lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 20.45% y de 7 a 28 días en un 39%, para el cemento portland tipo I de marca Nacional el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 5.249 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 6.659 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 7.778 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 26.86% y de 7 a 28 días en un 48.18% , para el cemento portland tipo I de marca Quisqueya el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 5.554 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 6.092 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 7.018 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 9.68% y de 7 a 28 días en un 26.36%.

De acuerdo a la Norma E070 Albañilería el resultado mínimo que se debe obtener es de 5,1 kg/cm<sup>2</sup> como se muestra en la tabla N.º 12 por lo que, según los resultados obtenidos al realizar el ensayo de compresión diagonal en muros no portantes, se observa que las marcas de cemento Andino, Nacional, Inka, Apu y Quisqueya están dentro de los parámetros permitidos.

## **HIPÓTESIS ESPECIFICA N°02**

**La incidencia de la marca comercial se expresa al producirse diferentes valores de resistencia a la compresión axial en muros no portantes, obteniendo la marca Nacional el valor mayor.**

La resistencia a la compresión axial en prismas de tres hiladas de ladrillo King Kong para el cemento portland tipo I de marca Andino nos da un resultado promedio, al cumplir la edad de 7 días, de 37.37 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días, de 39.95 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días, de 39.16 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 6.9% y de 7 a 28 días en un 4.79%, para el cemento portland tipo I de marca Apu el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 28.65 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días, de 32.40 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días, de 33.19 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 13.09% y de 7 a 28 días en un 15.85%, para el cemento portland tipo I de marca Inka el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 30.83 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días, de 31.68 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días, de 32.79 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 2.75% y de 7 a 28 días en un 6.35%, para el cemento portland tipo I de marca Nacional el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 35.62 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días, de 40.79 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días, de 42.83 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 14.51% y de 7 a 28 días en un 20.24%, para el cemento portland tipo I de marca Quisqueya el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de

30.18 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 38.08 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 37.55 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 26.17% y de 7 a 28 días en un 24.42%.

De acuerdo a la Norma E070 Albañilería el resultado mínimo que se debe obtener es de 35 kg/cm<sup>2</sup> como se muestra en la tabla N.º 12 por lo que, según los resultados obtenidos al realizar el ensayo de compresión axial en pilas de 3 hiladas, se observa que las marcas de cemento Andino, Nacional y Quisqueya están dentro de los parámetros permitidos.

### **HIPÓTESIS ESPECÍFICA N°03:**

**El efecto de la marca comercial se da a través de producirse diferentes valores de resistencia a la compresión en el mortero de muros no portantes, siendo la marca Nacional la que logra mayores valores.**

La resistencia a la compresión en cubos de mortero de 5mm de cada lado para el cemento portland tipo I de marca Andino nos da un resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 116.71 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 115.37 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 144.95 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa una disminución en la resistencia de 7 a 14 días en un 1.148% y un incremento de 7 a 28 días en un 24.19%, para el cemento portland tipo I de marca Apu el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 78.30 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 108.21 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 125.65 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 38.19% y de 7 a 28 días en un 60.47%, para el cemento portland tipo I de marca Inka el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 67.98 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 113.03 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 126.32 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 66.26% y de 7 a 28 días en un 85.82%, para el cemento portland tipo I de marca Nacional el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 142.94 kg/cm<sup>2</sup> , a los 14 días , de 194.23 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días , de 215.80 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 35.88% y de 7 a 28 días en

un 50.97%, para el cemento portland tipo I de marca Quisqueya el resultado promedio al cumplir la edad de 7 días, de 91.00 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días, de 188.06 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días, de 211.70 kg/cm<sup>2</sup> lo que representa un incremento en la resistencia de 7 a 14 días en un 106.66% y de 7 a 28 días en un 232.64%.

De acuerdo a la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales ASTM C-270 el resultado mínimo que se debe obtener es de 126 kg/cm<sup>2</sup> como se muestra en la tabla N.º 8 por lo que, según los resultados obtenidos al realizar el ensayo de compresión en morteros cúbicos de 500mm de lado, se observa que las marcas de cemento Andino, Nacional, Inka y Quisqueya están dentro de los parámetros permitidos.

## CONCLUSIONES

1. En base al resultado obtenido en los diferentes ensayos de resistencia se determinó que efectivamente la marca de cemento nacional Portland Tipo I es la que obtiene mayores valores.
2. De acuerdo a la evaluación del ensayo de resistencia a la compresión diagonal, se determinó que el cemento Nacional presenta un efecto positivo en la resistencia a la compresión diagonal en muros no portantes debido a que alcanza el mayor valor.
3. En base a los resultados obtenidos en el laboratorio se determinó que el cemento nacional portland tipo I presenta el mayor valor en la resistencia a la compresión axial en muros no portantes
4. En base a los resultados obtenidos en el laboratorio se determinó que la marca de cemento Nacional portland tipo I presenta el mayor valor en la resistencia a la compresión en el mortero en muros no portantes.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a los bachilleres de Ingeniería Civil, hacer ensayos con las marcas de cemento restantes y existentes en el mercado, para poder determinar mejor la resistencia a la compresión debido a que por la pandemia COVID-19 no se llegó a conseguir más marcas.
2. Se recomienda a los bachilleres de Ingeniería Civil, poder añadir el ensayo de adherencia para que de esa manera se logre mejorar los resultados obtenidos.
3. Se recomienda a los egresados de la carrera de Ingeniería Civil mediante la presente investigación tener en cuenta las especificaciones técnicas y propiedades de los agregados para la elaboración de las muestras.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquino (2019). *“Diseño de mortero con adición de microsilice y microfibra de polipropileno para diferentes usos en el campo de ingeniería civil “*, Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Avalo, J. (2015). *“Las normas técnicas del cemento y concreto en el Perú”*. Lima, Perú: <http://www.asocem.org.pe>
- Becker, E. *“Cemento Portland con filler calcáreo “*, Argentina.
- Cortes y Perillas (2014). *"Estudio comparativo de las características físico – mecánicas de cuatro cementos comerciales portland tipo I"* .Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Fernando (2016), *"Estudio del mortero de pega usado en el cantón cuenca. Propuesta de mejora, utilizando adiciones de cal."*, Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Gálvez (2018), *"Influencia de los huesos calcinados por arena, módulo de finura y relación cemento: arena sobre la resistencia a la compresión, densidad y capilaridad durante la elaboración de morteros modificados"*, Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Hernández, R. (2010). *“Metodología de la investigación”*. México: 5ta Edición.
- Informes de la construcción. (1994). *“Los morteros, control de calidad “*. España: Instituto Eduardo Torroja.
- Molina (2006), *“Evaluación de morteros para albañilería y revestimientos elaborados a base de cementos mezclados con escorias de horno “*Guatemala, Universidad de San Carlos Guatemala.
- NTP 334.001 (2001). *“Cementos –Definiciones y nomenclaturas “*. Lima, Perú: ed., inisterio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

NTP 334.003 (1998) “*Cementos - Procedimiento para la obtención de pastas y morteros de consistencia plástica por mezcla mecánica*”. Lima, Perú: ed., Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

RNE (2016) “*Norma E.070 Albañilería*”, Lima, Perú: ed., Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Salamanca, R. (2001). “*La tecnología de los morteros*””. Bogotá, Colombia: Universidad militar nueva granada.

## **ANEXOS**

### **Anexo N°01: Matriz de consistencia**

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
Título:	<b>INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO-2020</b>				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES		METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL:	OBJETIVO GENERAL:	HIPÓTESIS GENERAL:			<b>MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> * GENERAL: Científico. * ESPECIFICO: Descriptivo.
¿De qué manera incide la aplicación de las marcas comerciales de Cemento Portland Tipo I Apu, Quisqueya, Nacional, Andino, Inka en la calidad del mortero de asentado de muros no portantes?	Determinar la incidencia de las marcas comerciales de Cemento Portland Tipo I en la calidad del mortero de asentado de muros no portantes.	Las marcas de Cemento Nacional Portland Tipo I producen diferentes resultados de resistencia de los morteros para los muros no portantes, siendo la marca Nacional la que obtiene mayores valores.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>	<b>CEMENTO PORTLAND TIPO I</b>	<b>MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES</b>
			<b>DIMENSIONES:</b>	<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA</b>	
				<b>REQUISITOS FÍSICOS</b>	
				<b>REQUISITOS QUÍMICOS</b>	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECIFICAS:			<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> * Aplicado. <b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</b> * Correlacional. <b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> * Cuasiexperimental
¿Cómo afecta la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión diagonal en muros no portantes	Establecer cómo afecta la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión diagonal en muros no portantes.	Las diferentes marcas comerciales producen diferentes valores de resistencia a la compresión diagonal en muros no portantes, siendo la marca Nacional la que alcanza el mayor valor.	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b>		* POBLACIÓN: Todas las marcas de Cemento Portland Tipo I que se comercializan en la ciudad de Huancayo como: Sol, Andino, Inka, Apu, Nacional, Quisqueya, Yunga  * MUESTRA: Marcas de cemento encontradas en el distrito de San Jerónimo de tunan como: Inka, Apu, Quisqueya, Andino y Nacional
¿Cómo incide la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión axial en muros no portantes?	Definir la incidencia de la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión axial en muros no portantes.	La incidencia de la marca comercial se expresa al producirse diferentes valores de resistencia a la compresión axial en muros no portantes, obteniendo la marca Nacional el valor mayor.			
¿Cuál es el efecto de la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión en el mortero de muros no portantes?	Determinar el efecto de la marca comercial de Cemento Portland Tipo I en la resistencia a la compresión en el mortero de muros no portantes.	El efecto de la marca comercial se da a través de producirse diferentes valores de resistencia a la compresión en el mortero de muros no portantes, siendo la marca Nacional la que logra mayores valores.	<b>DIMENSIONES:</b>	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:</b> TÉCNICAS: * Observación.  INSTRUMENTOS: * Pruebas estandarizadas
				<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL</b>	
				<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION EN EL MORTERO</b>	

## **Anexo N°02: Ensayos**



KLA FER S.A.C

2021

**"INCIDENCIA DE LA MARCA  
COMERCIAL DE CEMENTO  
PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE  
MORTEROS DE MUROS NO  
PORTANTES, HUANCAYO- 2020"**

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
DE CONSTRUCCIÓN

**"INCIDENCIA DE LA MARCA  
COMERCIAL DE CEMENTO  
PORTLAND EN LA RESISTENCIA  
DE MORTEROS DE MUROS NO  
PORTANTES, HUANCAYO- 2020"**

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN  
MORTEROS ESPECIMENES CÚBICOS DE  
DE LADO (NTP 334.0521)**

**N**



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO ANDINO - 7 DIAS**

AGLOMERANTE	: CEMENTO (ANDINO) PORTLAND TIPO I
DOSEIFICACION	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
RELACION A/C	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES CILINDRICOS DE 50mm DE LADO NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	ESPAZ (mm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROBANDO (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			5.06	5.06	25.60		29500	3008.115	117.49	
M-02	15/04/2021	22/03/2021	5.06	5.06	25.60	7	30400	3099.69	121.07	116.71
M-03			5.05	5.05	25.50		27900	2844.963	111.56	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CP: 76936  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnica

**Observación**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los ensayos de control fueron curados, museificados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

Este informe documentado no puede ser utilizado para fines de responsabilidad legal sin la autorización expresa del laboratorio. Síguenos en las redes sociales: @laboratorioklafer

LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS ESPECIALES  
 LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

RUC: 20487134911  
CEL: 945510108

ESTUDIOS DE SUELOS, BOCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTENCIA ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO ANDINO - 14 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (ANDINO) PORTLAND TIPO I
<b>DOSIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS - ESPECIMENES CUBICOS DE 50mm DE LADO NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE SUPLENIR	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg.)	ESPESOR FLECHA	MODULO YOUNG
M-01			5.06	5.06	25.60		30300	3030.661	120.67	
M-02	15/04/2021	29/03/2021	5.61	5.01	25.10	14	29000	2857.13	117.81	115.37
M-03			5.63	5.03	25.30		26700	2722.599	107.81	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
Ing. Mario Peña Dueñas  
ABSOR Técnico Cap. 78036  
Especialista en Micrología de Suelos  
Cercado y Geotecnia

**Observación:** Compresión de probetas de concreto de estratificación. Los ensayos de concreto fueron curados, muestreros y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 4to. PISO HUANCAYO, HUANCAYO, PERU  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P. HUANCAYO, HUANCAYO, PERU

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MISCELAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTENCIA ELÉCTRICA DE PUERTA A TIERRA, ETC.



EXPERIENTE N° : 257-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO ANDINO - 28 DIAS**

AGLOMERANTE	CEMENTO (ANDINO) PORTLAND TIPO I
DOSIIFICACION	: 1:1 (CEMENTO-ARENA)
RELACION A/C	: 0.85

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES CUBICOS DE 50mm DE LADO NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VICEFATO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (mm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MAXIMA (N)	CAUSA MAXIMA (%)	ESFUERZO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			5.00	5.00	25.00		30900	3150.073	126.03	
M-02	15/09/2021	12/04/2021	5.02	5.02	25.20	28	33300	3395.60	134.74	144.95
M-03			5.10	5.10	26.01		44400	4527.618	174.07	

**KLAFLER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**

Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO C/P. T-200  
 Especialista en Mecánica de Suelos  
 Concreto y Geotecnia

**observación** Compresión de probetas de concreto de estructura. Los bloques de concreto fueron curados, frías madurados y proporcionalizados por el solicitante. El laboratorio no es responsable por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 443 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSE CAMPOS N° 143 - PUENTE PIATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.  
REGISTRO PROFESIONAL 1991

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALUMBRERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO APU - 7 DIAS**

AGLOMERANTE	CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
DOSIFICACIÓN	: 14 (CEMENTO/ARENA)
RELACION A/C	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES CUBICOS DE 50mm DE LADO NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	ALARGO (mm)	ANCHO (mm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	SENO (mm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO (kg/cm <sup>2</sup> )	MOVIMIENTO (mm)
M-01			5.11	5.11	26.11		19300	1968.021	75.37	
M-02	18/03/2021	22/03/2021	5.02	5.02	25.20	7	20100	2080.119	82.55	78.30
M-03			5.03	5.03	25.30		19100	1947.627	76.98	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
Ing. Manlio Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CAP. Tercer  
Especialista en Mecánica de Suelos  
Civil y Geotécnica

OBJETIVO: Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los sellos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de los muestreos.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 GUILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.  
 (El presente documento está respaldado por la certificación emitida por el laboratorio, sobre sus capacidades y su cumplimiento con la norma ISO 9001:2015)  
 RUC: 20487134911  
 CEL: 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALIBRILERA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESIAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO-2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO APU - 14 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
<b>DOSIIFICACION</b>	: 1:1.8 (CEMENTO-ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES CUBICOS DE 50mm DE LADO NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg.)	ESFUERZO (Kg/cm²)	PROMEDIO Kg/cm²
M-01			5.00	5.00	25.00		30800	3140.676	125.63	
M-02	15/03/2021	29/03/2021	5.01	5.01	25.10	14	20400	2090.19	82.88	108.21
M-03			5.02	5.02	25.20		28700	2926.539	116.13	

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD PARA PERMANENCIA LOCAL EN HUANCAYO.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHICLA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERÍA  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP-78536  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO APU - 28 DIAS**

AGLOMERANTE	: CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
DOSFICACION	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
RELACION A/C	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES CUBICOS DE 150mm DE LADO NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			5.00	5.00	25.00		29500	3008.115	120.32	
M-02	15/03/2021	12/04/2021	5.01	5.01	25.10	28	29500	3008.12	119.84	125.65
M-03			5.02	5.02	25.20		33800	3446.586	136.77	

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los especímenes de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO INKA - 7 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (INKA) PORTLAND TIPO I
<b>DOSEIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES CUBICOS DE 50mm DE LADO NIP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (kg)	ESTUERO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			5.05	5.115	25.50		20400	2080.188	81.57	
M-02	15/03/2021	22/03/2021	5.00	5.00	25.00	7	13500	1376.60	55.06	67.98
M-03			5.06	5.06	25.60		16900	1723.293	67.31	

**Observación**

Compresion de probetas de concreto de estructuras. Los lesligos de concreto fueron cuidados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASPHALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESACÚE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

**KLAFLER S.A.C.**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CAP-79883  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO INKA - 14 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (INKA) PORTLAND TIPO I
<b>DOSIIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS ESPECIMENES CUBICOS DE 50mm DE LADO NTP 334.0521**

CURO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (kg.)	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	PROMEDIO kg/cm <sup>2</sup>
M-01			4.96	4.96	24.60		26600	2712.40	110.25	113.03
M-02	15/03/2021	29/03/2021	4.99	4.99	24.90	14	29300	2987.72	119.99	
M-03			5.02	5.02	25.20		26900	2742.99	108.85	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP: 76936  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnia

**OBSERVACIÓN** Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHICLA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.A.C.P.

RUC 20487134911  
CEL. 945310108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGÜE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO INKA - 28 DIAS**

AGLOMERANTE	: CEMENTO (INKA) PORTLAND TIPO I
DOSFICACION	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
RELACION A/C	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS ESPECÍMENES CUBICOS DE 50mm DE LADO NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (kg.)	ESFUERZO (kg/cm²)	PROMEDIO (kg/cm²)
M-01			5.01	5.01	25.10		27400	2793.978	111.31	126.32
M-02	15/03/2021	12/04/2021	5.02	5.02	25.20	28	35200	3509.344	142.43	
M-03			5.00	5.00	25.00		30700	3130.479	125.22	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP: 78936  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los listigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILEA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGÜE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO NACIONAL - 7 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
<b>DOSIFICACION</b>	: 1:1 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES  
 CUBICOS DE 50mm DE LADO  
 NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO (kg/cm²)	PROMEDIO (kg/cm²)
M-01			5.00	5.00	25.00		33500	3416.00	136.64	152.94
M-02	15/03/2021	22/03/2021	5.07	5.07	25.70	7	33900	3456.783	134.48	
M-03			5.13	5.13	26.32		40700	4150.179	157.70	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CAP- 79936  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

**OBSERVACIÓN**

Composición de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fue con cuadrados, muestreos y proporciones por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 **CALLE CHICA HUANCAYO**, DESDE EL PUNTO DE VENTA DE LA EMPRESA, INDICADO, INDICADO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (BOLSA PRINCIPAL LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.)

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS -  
 GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO,  
 DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE  
 RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO NACIONAL - 14 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
<b>DOSIIFICACION</b>	: 1:1 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES  
CUBICOS DE 50mm DE LADO  
NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg.)	ESFUERZO (kg/cm²)	PRIMARIO (Kg/cm²)
M-01			4.99	4.99	24.90		45500	4639.6	186.33	
M-02	15/03/2021	29/03/2021	5.02	5.02	35.20	14	53500	5455.4	216.48	194.23
M-03			5.00	5.00	25.00		44100	4496.9	179.88	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CP- 76036  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnia

**OBSERVACION**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los试体 de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 455 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASPHALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO NACIONAL - 28 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
<b>DOSEIFICACION</b>	: 1:1 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES CUBICOS DE 50mm DE LADO  
NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			4.99	4.99	24.90		51800	5202.0	212.13	215.80
M-02	15/03/2021	12/04/2021	5.01	5.01	25.10	28	67600	6893.2	274.63	
M-03			5.02	5.02	25.20		39700	4048.2	160.64	

**KLAFER S.A.C.**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP- 7663  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

**OBSERVACIÓN** Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL: HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 4º PISO - TEL: 076 222 222  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL - TEL: 076 222 222

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGÜE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO QUISQUEYA - 7 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (QUISQUEYA) PORTLAND TIPO I
<b>DOSEIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES  
 CUBICOS DE 50mm DE LADO  
 NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO Kg/cm <sup>2</sup>	PROMEDIO Kg/cm <sup>2</sup>
M-01			5.10	5.10	26.01		21800	2222.946	85.47	91.00
M-02	15/03/2021	22/03/2021	5.20	5.20	27.04	7	28400	2895.95	107.10	
M-03			5.06	5.06	25.60		20200	2059.794	80.45	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Mario Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CIP: 76938  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Civil y Geotécnica

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados y proporcionados por el solicitante.  
 El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

(EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDICOPR-SP-004-1993)

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS -  
 GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO,  
 DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE  
 RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO QUISQUEYA - 14 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (QUISQUEYA) PORTLAND TIPO I
<b>DOOSIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES CUBICOS DE 30mm DE LADO NTP 334.0521**

CURO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MAXIMA (N)	CARGA MAXIMA (Kg.)	ESFUERZO (Kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			5.05	5.05	25.50		43300	4476.493	175.53	188.06
M-02	15/03/2021	29/03/2021	5.04	5.04	25.40	14	44300	4517.27	177.83	
M-03			5.02	5.02	25.30		52100	5312.637	210.82	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
Ing. Mario Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP- 78606  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotecnia

**OBSERVACIÓN**  
 Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y preparados por el solicitante. El laboratorio no es responsable por la veracidad de las muestras.

SE PRESERVA TODO DOCUMENTO ORIGINAL REPRODUCIBLE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO. CALIBRO QUE SE USÓ PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS MUESTRAS DE CONCRETO EN SU TOTALIDAD (EN SU PUNTO DE RUPURA) LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 485 CHILCA HUANCAYO. INDICOPIS (PUNTO) 1304

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.  
 ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGÜE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO QUISQUEYA - 28 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO [QUISQUEYA] PORTLAND TIPO I
<b>DOSEIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS ESPECIMENES  
CUBICOS DE 50mm DE LADO  
NTP 334.0521**

CUBO #	FECHA DE VULCADO	FECHA DE RUPTRURA	LADO (cm)	ANCHO (mm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			5.05	5.05	25.50		35900	5700.123	223.51	
M-02	15/03/2021	12/04/2021	5.01	5.01	25.10	28	48800	4976.14	198.25	211.70
M-03			5.00	5.00	25.00		52300	5333.031	213.32	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP- 78800  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotecnia

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los ensayos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD Y SIN PERJURIA INDECOPI (01-2019-1801)

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS -  
 GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALFARILERIA, MADERA, ACERO,  
 DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE  
 RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PROYECTO:**

**"INCIDENCIA DE LA MARCA  
COMERCIAL DE CEMENTO  
PORTLAND EN LA RESISTENCIA  
DE MORTEROS DE MUROS NO  
PORTANTES, HUANCAYO- 2020"**

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL  
DE PRISMAS ELABORADAS CON 3  
HILADAS (NTP 399.605)**

**HUANCAYO**

**2021**

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN..  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO ANDINO - 7 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (ANDINO) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSIIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh: 1.2 cm Jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) NTP 399.605**

CUBO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg.)	ESFUERZO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			24.00	13.00	312.00		112000	11420.64	36.60	
M-02	15/03/2021	22/03/2021	24.00	13.00	312.00	7	113000	11522.61	36.93	37.37
M-03			24.00	13.00	312.00		118000	12032.46	38.57	

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probéas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante.  
 El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

**LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO**  
**LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEYONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.**

**SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASPALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.**

**ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGÜE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA. ETC.**

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERÍA**  
 Ing. Mario Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP: 79036  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnia





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMINA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO-2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO ANDINO - 14 DIAS**

AGLORERANTE	CEMENTO (ANDINO) PORTLAND 190 I
UNIDAD DE ABRASILLERA	1 LADRILLO KING KING ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
DOSIFICACION	1:4 (CEMENTO:ARENA)
RELACION A/C	0.85
FUERZAS	1h : 1.2 cm. 3c : 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 MUESTRAS) (NTP-209.605)**

CORO #	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE EJECUCION	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	LONG (cm)	VOLUMEN (cm³)	COMPA. MEDIA (kg/cm²)	COMPA. INDICADA (kg/cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)
M-01			13.00	91.40	130.00	1226.90	35.32		
M-02	15/03/2021	20/03/2021	13.00	91.40	124.00	1265.48	45.56		39.03
M-03			13.00	91.40	122.00	1247.93	34.97		

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASesor/TECNICO en SUELOS  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotecnia

Observación: Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los resultados de concreto fueron curados, suministrados y proporcionados por el solicitante.  
 El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de los resultados.  
**LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 4to. piso - HUANCAYO**  
**LOCAL EL TAMBOR: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL - ICA - P.**

RUC: 20487134911  
 CEL: 945510108  
**SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.**  
**ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ABRASILLERA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MIZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGÜE, ENSAYOS DE RESISTENCIA ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.**



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO-2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.,  
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE MARZO DEL 2021

**CEMENTO ANDINO - 28 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (ANDINO) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh: 1.2 cm Jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) NTP 399.605**

CUBO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO Kg/cm²	PROMEDIO Kg/cm²
M-01			24.00	13.00	312.00		118700	12103.84	38.79	
M-02	15/09/2021	12/04/2021	24.00	13.00	312.00	28	119500	12185.42	39.06	39.16
M-03			24.00	13.00	312.00		121300	12368.96	39.64	

OBSERVACIÓN : Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante.  
 El laboratorio no es responsable por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - FUENTE PERALTA HUANCAYO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD IGUAL REFELIAS INDECOP

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO - 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN..  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO APU - 7 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSFIFICACION</b>	: 1:1 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	h: 1.2 cm jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HUANCAYO) NTP 809 803**

GRUPO	FECHA DE VAGUADO	FECHA DE ELABORACION	LONGITUD (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MAXIMA (N)	CARGA ADMISIVA (kg)	ESFUERZO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			24.00	13.00	312.00		85000	8667.45	27.78	
M-02	15/03/2021	22/03/2021	24.00	13.00	312.00	7	87000	8871.39	28.43	
M-03			24.00	13.00	312.00		91000	9279.27	29.74	29.65

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
Ing. Mario Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP: 78926  
Especialista en Mecánica de Suelos  
Concreto y Geotécnica

**observación** Comprobación de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestrados y preparados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.  
**LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO**  
**LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE LEONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL I.N.C.P.**

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO APU - 14 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>HUNTAS</b>	Hh: 1.2 cm Jvc: 1.2 cm

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILACAS) NTP 399.805

CURSO #	FECHA DE VALZADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm²)	PROMEDIO (Kg/cm²)
M-01	15/05/2021	29/03/2021	24.00	13.00	312.00	14	99700	10156.41	32.50	32.40
M-02			24.00	13.00	312.00		107400	10339.76	33.14	
M-03			24.00	13.00	312.00		96310	9819.711	31.47	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERÍA  
 Ing. Marino Peña Duññas  
 ASESOR TÉCNICO CP: 76006  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

**Observación**  
 Compresión de probetas de concreto de astillados. Los terzigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante.  
 El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - A 45 CHILCA HUANCAYO  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 9455510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN...  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO APU - 28 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LAORILLO RING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh : 1.2 cm Jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 H.LADAJAS) NTT 308.505**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE BULTURA	LADO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg.)	ESFUERZO (Kg/cm²)	PROMEDIO (kg/cm²)
M-01			24.00	13.00	312.00		102300	30431.53	33.43	33.19
M-02	15/03/2021	12/04/2021	24.00	13.00	312.00	28	101500	30349.96	33.17	
M-03			24.00	13.00	312.00		100900	30268.77	32.98	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Mario Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP: 70028  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

**Observación** Compresión de probetas de concreto de escrutados. Los tests de concreto fueron curados, muestreados y preparados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUENTE PRINCIPAL U.M.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

RUC: 20487134911  
 CEL: 945510108

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.,  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

CERTIFICADO N° 00122965



**CEMENTO INKA - 7 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (INKA) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh: 1.2 cm Jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) NTP 399.605**

CURO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cms)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg.)	ESFUERZO Kg/cm <sup>2</sup>	PROMEDIO Kg/cm <sup>2</sup>
M-01			24.00	13.00	312.00		89000	9075.33	29.09	
M-02	15/03/2021	22/03/2021	24.00	13.00	312.00	7	96000	9789.12	31.38	30.83
M-03			24.00	13.00	312.00		98000	9993.06	32.03	

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante.  
**LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 4to. piso - HUANCAYO**  
**LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - HUANCAYO**

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN..  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

CERTIFICADO N° 00122965

**CEMENTO INKA - 28 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (INKA) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSIIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh: 1.2 cm Jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) NTP 399.605**

CURO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (kg.)	ESFUERZO (kg/cm²)	PROMEDIO (kg/cm²)
M-01	15/03/2021	12/04/2021	24.00	13.00	312.00	28	100400	10237.79	32.81	32.79
M-02			24.00	13.00	312.00		99900	10186.8	32.65	
M-03			24.00	13.00	312.00		100700	10268.38	32.91	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERÍA**

 Ing. Mario Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP: 76836  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Geotécnico y Geotécnica
**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante.  
 El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

**LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.**
**LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL-U.N.C.P.**
**SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.**

 RUC: 20487134911  
 CEL: 945510108

**ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.**



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN..  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO NACIONAL - 7 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh : 1.2 cm Jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) NTP 399.605**

CUBO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MAXIMA (N)	CARGA MAXIMA (kg)	ESFUERZO Kg/cm²	PROMEDIO Kg/cm²
M-01			24.00	13.00	312.00		110000	11216.7	35.95	
M-02	15/03/2021	22/03/2021	24.00	13.00	312.00	7	108000	11012.76	35.30	35.62
M-03			24.00	13.00	312.00		109000	11114.73	35.62	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP: 78606  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnica

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

**LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.**

**LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.**

RUC 20487134911  
CEL. 9455510108

**SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.**

**ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, AGERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.**

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

CERTIFICADO N° 00122965



**CEMENTO NACIONAL - 14 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KING ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSIIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh : 1.2 cm Jv : 1.2 cm

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) MTP 300 (08)

CARGO #	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO (kg/cm <sup>2</sup> )	PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			24.00	13.00	312.00		133500	13513	43.63	
M-02	15/03/2021	29/03/2021	24.00	13.00	312.00	14	126300	12878.81	41.28	40.79
M-03			24.00	13.00	312.00		114600	11685.76	37.45	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP: 78260  
 Especialista en Mecánica de Suelos  
 Concreto y Geotécnica

**OBSERVACION:** Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los ensayos de concreto fueron curados, muestrados y preparados por el solicitante.  
 El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.  
**LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.**  
**LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL INDECOPI.**

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.  
 ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO NACIONAL - 28 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KING ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSIIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh : 1.2 cm Jv : 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) NTP 390.805**

CURSO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MAXIMA (N)	CARGA MAXIMA (Kg.)	ESFUERZO (Kg/CM <sup>2</sup> )	PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )
M-01	15/03/2021	12/04/2021	24.00	13.00	312.00	28	134100	13674.58	43.83	42.85
M-02			24.00	13.00	312.00		130400	13596.89	42.62	
M-03			24.00	13.00	312.00		128600	13113.34	42.03	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERIA  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CAP. 78936  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnia

**Observación** : Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los ensayos de concreto fueron curados y proporcionados por el solicitante.  
 El laboratorio no es responsable por la veracidad de las muestras.  
**LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.**  
**LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 145 PUENTE NACIONAL - PUENTE PUEBLO PRINCIPAL B.N.C.A.**

RUC: 20487134911  
 CEL: 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO QUISQUEYA - 7 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (QUISQUEYA) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERÍA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSIMIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Ja: 1.2 cm Jc: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PREMIAS ELABORADAS CON 3 HILADOS) NTP 200.805**

CUBO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE SUPUESTA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm²)	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO (kg/cm²)	PROMEDIO (kg/cm²)
M-01	15/03/2021	22/03/2021	24.00	13.00	312.00	7	85000	9667.45	27.78	30.18
M-02			24.00	13.00	312.00		93000	9483.21	30.39	
M-03			24.00	13.00	312.00		99000	10095.03	32.36	

**observación**  
 Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los ensayos de concreto fueron curados, muestreados y probados por el solidante.  
 El laboratorio no es responsable por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERÍA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP: 78936  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN..  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

CERTIFICADO N° 00122965



**CEMENTO QUISQUEYA - 14 DIAS**

<b>AGLOMERANTE</b>	: CEMENTO (QUISQUEYA) PORTLAND TIPO I
<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
<b>DOSIIFICACION</b>	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
<b>RELACION A/C</b>	: 0.85
<b>JUNTAS</b>	Jh: 1.2 cm Jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) NTP 399.605**

CUBO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm²)	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg.)	ESFUERZO Kg/cm²	PROMEDIO Kg/cm²
M-01			24.00	13.00	312.00		117300	11961.08	38.34	
M-02	15/03/2021	29/03/2021	24.00	13.00	312.00	14	115400	11767.34	37.72	38.08
M-03			24.00	13.00	312.00		116800	11910.1	38.17	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP: 76936  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445, CHICLA HUANCAYO

LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PUEBLO FRENTE PUEBLO PRINCIPAL, HUANCAYO, JUNIN, PERU. C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGÜE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN..  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO QUISQUEYA - 28 DIAS**

AGLOMERANTE	: CEMENTO (QUISQUEYA) PORTLAND TIPO I
UNIDAD DE ALBAÑILERIA	: LADRILLO KING KONG ARTESANAL L: 24 cm A: 13 cm H: 9 cm
DOSIIFICACION	: 1:4 (CEMENTO:ARENA)
RELACION A/C	: 0.85
JUNTAS	Jh: 1.2 cm Jv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PRISMAS (PRISMAS ELABORADAS CON 3 HILADAS) NTP 399.805**

CUBO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO Kg/cm <sup>2</sup>	PROMEDIO Kg/cm <sup>2</sup>
M-01			24.00	13.00	312.00		115300	11757.14	37.68	37.55
M-02	15/03/2021	12/04/2021	24.00	13.00	312.00	28	111300	11349.26	36.38	
M-03			24.00	13.00	312.00		118100	12042.66	38.60	

**OBSERVACION** Compresión de probetas de concreto de estructuras. Los testigos de concreto fueron curados, muestreados y proporcionados por el solicitante. El laboratorio no se responsabiliza por la veracidad de las muestras.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 445 - CHIVICATA  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.  
SE 2004-1993

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PROYECTO:**

**"INCIDENCIA DE LA MARCA  
COMERCIAL DE CEMENTO  
PORTLAND EN LA RESISTENCIA  
DE MORTEROS DE MUROS NO  
PORTANTES, HUANCAYO- 2020"**

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN  
DIAGONAL DE MURETES DE 600 mm X  
600 mm (NTP 399.621)**

**HUANCAYO**

**2021**



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO - 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO ANDINO - 7 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LABRILLO KING KONG ARTESANAL
AGLUTINANTE	L:24 cm. A: 13 cm B: 9 cm
ESPECIFICACION	CEMENTO (ANDINO) PORTLAND TIPO I
RELACION A/C	1:4 (CEMENTO:ARENA)
COMENTARIOS	Ø 6.85
PLANTAS	Ø 600 mm * 600mm Jm: 1.2 cm Jv: 1.2 cm

ENVAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUESTRAS DE 600 mm x 600 mm N.P. 309.897

MURO #	FECHA DE VOTADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	P (N)	T (Kg.)	Vm (kg/cm²)	Procedido Vm (kg/cm²)
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		58200	5934.654	5.595	
M-02	15/03/2021	22/03/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	7	59400	6057.018	5.711	5.647
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		36600	5675.442	5.634	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP-76030  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnica

OBSERVACIÓN : Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - HUANCAYO  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021



**CIMIENTO ANDINO - 14 DIAS**

<b>UNIDAD DE ALBAÑILERIA</b>	LADRILLO KING KONG ARTESANAL
<b>AGLOMERANTE</b>	1:24 cm A: 13 cm (k 9 cm)
<b>POSICIÓN</b>	CEMENTO (ANDINO) PORTLAND TIPO I
<b>RELACION A/C</b>	1:4 (CEMENTO-ARENA)
<b>DIMENSIONES</b>	6.85
<b>BLUNTAS</b>	610 mm * 600mm Rk: 1.2 cm (k: 1.2 cm)

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUJERTES DE 600 mm x 600 mm NIP: 293.691**

MURO #	FECHA DE VACADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm²)	Edad (DIAS)	P (N)	P (Mg.)	Vm (kg/cm²)	Promedio Vm (kg/cm²)
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		72000	7371.431	6.551	6.566
M-02	15/03/2021	29/03/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	14	681.00	6944.157	6.537	
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		645.00	6577.265	6.201	

**OBSERVACIÓN** Compresión de probetas de concreto. Los allegados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 443 CHICLA HUANCAYO (REPRODUCIR SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (BOLSA PERUANA INDECOPI- 6P.004. 1994)  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGÜE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP: 76508  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnia



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO ANDINO - 28 DIAS**

UNIDAD DE ALBASTRERIA	LADILLO RING KONG ARTESANAL
AGLOMERANTE	L:24 cm A: 13 cm H: 9 cm
ESPECIFICACION	CEMENTO (ANDINO) PORTLAND TIPO I
RELACION A/C	1-4 (CEMENTO-ARENA)
CONDICIONES	0.85
UNIFAS	600 mm * 600mm [Se 1.2 cm [v: 1.2 cm

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUEBLES DE 600 mm x 600 mm x 110 mm**

MURO #	FECHA DE VIBRADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	F (N)	F (Kg.)	Vin (kg/cm²)	Promedio Vm (kg/cm²)
M-01	15/03/2021	12/04/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	20	74200	7566.174	7.133	7.037
M-02			60.00	60.00	12.50	3600.00		75100	7657.947	7.220	
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		70300	7168.491	6.799	

**KLAFLER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**

Ing. Mario Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP: 78936  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Civil y Geotécnica

**OBSERVACIÓN** Compresión de probetes de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 44195 (CALLE DE LOS HERMANOS) HUANCAYO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOP: 09-001: 1991)  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBASTRERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021.

**CEMENTO APU - 7 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LADRILLO HONG KONG ARTESANAL
AGLOMERANTE	L:24 cm A: 13 cm H: 9 cm
DESPELACION	CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
RELACION A.C	1:4 (CEMENTO:ARENA)
DIMENSIONES	- 0.88 : 600 mm * 600mm
UNIDADES	J/E: 3.2 cm J/E: 3.2 cm

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE  
MUESTRAS DE 300 mm x 400 mm MTP 399.621

MURO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	P (N)	P (KG.)	Vm (kg/cm <sup>3</sup> )	Promedia Vm (kg/cm <sup>3</sup> )
M-01			60,00	60,00	12,50	3600,00		57200	5832,634	5,499	5,409
M-02	15/03/2021	22/03/2021	60,00	60,00	12,50	3600,00	7	58400	5955,048	5,614	
M-03			60,00	60,00	12,50	3600,00		53200	5424,804	5,115	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERÍA**  
Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CP: 76530  
Especialista en Macizcos de suelos  
Concreto y Geotécnica

OBSERVACIÓN : Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los lestigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021

ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR

PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO-2020"

UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.

FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021



CERTIFICADO N° 00122965

**CEMENTO APU - 14 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERIA	LABRILLO KING KONG ARTESANAL
ACOPLEANTE	L:24 cm A: 13 cm H: 9 cm
PREPARACION	CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
RELACION A/C	1:4 (CEMENTO:ARENA)
DIMENSIONES	Ø: 0.85
MUNTAS	: 600 mm * 600mm
	H: 1.2 cm Ie: 1.5 cm

ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUERTOS DE 600 mm x 600 mm x P 399,021

MURO #	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cms)	EDAD (DIAS)	P (N)	P (Kg.)	V <sub>m</sub> (kg/cms)	Promedio V <sub>m</sub> (kg/cms)
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		61900	6190.776	5.845	5.970
M-02	15/03/2021	29/03/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	14	61900	6301.796	5.941	
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		63700	6495.489	6.124	

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los terrijos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO; CALLE REAL 441 EL ESPERANZADORO INGRESA PRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDCOPIU: GP-004 - 1993)  
 LOCAL EL TAMBO; PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC: 20487134911  
 CEL: 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GROTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO APU - 28 DIAS**

UNIDAD DE ALBANTERÍA	LADRILLO KING-KONG ARTESANAL
ACLOMERAANTE	L:24 cm A: 13 cm B: 9 cm
DESARTEADON	CEMENTO (APU) PORTLAND TIPO I
RELACION A / C	1-4 (CEMENTO-ARENA)
DIMENSIONES	: 0.85
	: 600 mm * 600mm
MUESTRAS	Ji: 1.2 cm Pro 1.2 cm

ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUESTRAS DE 600 mm x 600 mm NTP 399 624

MURO #	FECHA DE VACADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	ÁREA (cm²)	LDAD (DMS)	P (N)	P (Kg.)	Nm (kg/cm²)	Promedio Nm (kg/cm²)
M-01			60,00	60,00	12,50	3600,00		74500	7596,765	7.162	7.419
M-02	13/03/2021	12/04/2021	60,00	60,00	12,50	3600,00	28	78600	8014,842	7.556	
M-03			60,00	60,00	12,50	3600,00		78400	7994,448	7.557	

**KLAFER SAC**  
 UNIDAD DE INGENIERIA  
 Ing. Mario Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP-78930  
 Especialidad en Mecánica de Suelos  
 Concreto y Geotecnia

**OBSERVACIÓN** Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 EL PUEBLO VIEJO HUANCAYO  
 LOCAL EL TAMBO: PSE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL, U.A.N.C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBANTERÍA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO INKA - 7 DIAS**

ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE  
MUEBRES DE 800 mm x 800 mm MTP 30X621

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LADILLO KING KONG ARTESANAL
ACLOMBRANTE	L:24 cm. A: 13 cm. H: 9 cm.
INDUSTRIACIÓN	CEMENTO (INKA) PORTLAND TIPO I
RELACION A.C.	1:1 (CEMENTO:ARENA)
INDUSTRIACIÓN	0.85
INDUSTRIACIÓN	610 mm * 600mm
INDUSTRIACIÓN	h: 1.2 cm (v: 1.2 cm.

MURO #	FECHA DE VACADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	P (N)	P (Kg.)	Vm (kg/cm <sup>3</sup> )	Promedio Vm (kg/cm <sup>3</sup> )
M-01			50.00	66.00	12.50	3600.00		54100	5516.577	5.201	
M-02	15/03/2021	22/03/2021	60.00	66.00	12.50	3600.00	7	56700	5781.699	5.451	
M-03			60.00	66.00	12.50	3600.00		56400	5955.048	5.614	5.422

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERÍA  
Ing. Maíno Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP: 78836  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotecnia

Observación: Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTENCIA ELÉCTRICA DE PUERTA A TIERRA, ETC.





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO INKA - 14 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERIA	LADRILLO KING KONG ARTESANAL
ACOLMILLANTE	1.24 cm. A: 13 cm R: 7 cm
PROSTIBLACION	CEMENTO (INKA) PORTLAND TIPO I
RELACION A/C	1:4 (CEMENTO:ARENA)
ESPESORES	: 8.85
MUESTRAS	: 600 max * 600mm
	[h: 1.2 cm ]r: 1.3 cm

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE  
MUESTRAS DE 600 mm x 600 mm x 127 mm

MURO#	FECHA DE VACEADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DMS)	P (N)	F (Kg.)	Vm (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio Vm (kg/cm <sup>2</sup> )
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		66400	6974.748	6.376	6.031
M-02	15/04/2021	29/03/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	14	66300	6760.611	6.374	
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		69300	7046.127	6.643	

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP-76936  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnica

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto. Las agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS -  
GEOTÉCNICA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO,  
DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE  
RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO INKA - 28 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERIA	LADRILLO KING KONG ARTESANAL
AGLOMERANTE	L:24 cm. A: 13 cm. H: 9.40"
DESDESUJACION	CEMENTO (INKA) PORTLAND TIPO I
RELACION A.C.	1:4 (CEMENTO:ARENA)
DIMENSIONALES	0.80"
ESTRUCAS	600 mm * 600mm  E: 1.2 cm  v: 1.2 cm

ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUESTRAS DE 600 mm x 600 mm NTP 399.621

MURO #	FECHA DE VAREADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	EDAD (DIAS)	P (N)	F (Kg <sup>-1</sup> )	Vm (Kg/cm <sup>3</sup> )	Promedio Vm (Kg/cm <sup>3</sup> )
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		79100	8065.827	7.605	
M-02	15/03/2021	12/04/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	28	27500	7902.675	7.451	7.557
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		29600	8014.842	7.556	

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP- 76005  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnia



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021



**CEMENTO NACIONAL - 7 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERIA	LADRILLO KING RONG ARTESANAL
AGLONERANTE	L:24 cm A:13 cm H:9 cm
DESINTEGRACION	CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
RELACION A/C	1-4 (CEMENTO:ARENA)
DIMENSIONES	0.85 : 600 mm * 600mm
ESTRATAS	1/8" x 1/2" esp   r: 1.2 cm

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUEBRES DE 600 mm x 600 mm NTP 309.623**

MUESTRA	FECHA DE VAREADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	P (N)	P (Kg.)	Vm (kg/cm³)	Promedio Vm (kg/cm³)
M-01			60.00	60.00	12.50	3500.00		56600	5791.895	5.761	5.209
M-02	15/03/2021	22/03/2021	60.00	60.00	12.50	3500.00	7	52400	5343.228	5.038	
M-03			60.00	60.00	12.50	3500.00		54600	5507.562	5.209	

**KLAFER SAC**  
 UNIDAD DE INGENIERIA  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TECNICO CP: 78806  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotecnia

Observación : Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC: 20487134911  
 CEL: 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021

CERTIFICADO N° 00122965



**CEMENTO NACIONAL - 14 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERIA	LADRILLO HING KONG ARTESANAL
AGLOMERANTE	L:24 cm A: 13 cm H: 9 cm
PROSIFICACION	CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
RELACION A/C	1:4 (CEMENTO-ARENA)
DIMENSIONES	A: 0.85 : 600 mm - 690mm
MUEBLES	H: 1.2 cm h: 1.2 cm

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUEBRES DE 600 mm x 600 mm MP 309.621

MURO #	FECHA DE VACADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	ÁREA (cm²)	EDAD (DIAS)	P (K)	P (Kg)	Vm (kg/cm²)	Promedio Vm (kg/cm²)
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		59605	7665.915	6.687	
M-02	15/04/2021	29/03/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	14	71000	7239.87	6.826	4.659
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		67300	6862.581	6.470	

**KLAFER SAC**  
 UNIDAD DE INGENIERIA  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP: 78936  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 444  
 LOCAL EL TAMBO: PSE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021



**CEMENTO NACIONAL - 28 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERIA	LADRILLO BRUNO ROSO ARTESANAL
AGLUTINANTE	L:24 cm. Al:13 cm. H: 9 cm
DOSIFICACION	CEMENTO (NACIONAL) PORTLAND TIPO I
RELACION A/C	1:4 (CEMENTO:ARENA)
COMPRESIONES	: 0.85 1.680 mm * 500mm
LONG AN	Jr: 1.2 cm Jr: 1.2 cm

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION JIGACIONAL DE MUELTES DE 600 mm x 600 mm NFP-399.891**

MURO #	FECHA DE VALLADO	FECHA DE RUPTURA	LONGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DÍAS)	P (N)	P (Kg.)	Vm (kg/cm²)	Presión Vm (kg/cm²)
M-01			60,00	60,00	12,50	3500,00		78400	794,448	7,637	
M-02	15/03/2021	12/04/2021	60,00	60,00	17,50	3500,00	28	80200	8172,994	7,710	7,778
M-03			60,00	60,00	12,50	3500,00		84100	8575,477	8,085	

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los lechigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 – PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

**KLAFER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**  
 Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CP: 76888  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnica



EXPEDIENTE N° : 287-2021

ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR

PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"

UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.

FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021



CERTIFICADO N° 00122965

**CEMENTO QUISQUEYA - 7 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LABILLO KING KING ARTISANAL
AGLONERANTE	L:24 cm. A: 13 cm. B: 9 cm.
IDENTIFICACION	CEMENTO (QUISQUEYA) PORTLAND TIPO I
RELACION A.A.	1:4 (CEMENTO:ARENA)
DIMENSIONES	Ø: 0.85 L: 600 mm * 600mm
MONTAJE	Ph: 1.2 cm Iv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUJERETES DE 600 mm x 600 mm (NTP-309.021)**

MURO #	FECHA DE VACADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	t (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	P (N)	P (Kg.)	Vm (kg/cm²)	Promedio Vm (kg/cm²)
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		57400	5853.078	5.518	5.554
M-02	15/04/2023	22/03/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	7	56800	5791.896	5.461	
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		59100	6026.427	5.682	

**KLAFER SAC**  
UNIDAD DE INGENIERÍA

Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CP: 78224  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotecnia

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 44-1 - REPÚBLICA PERUANA. REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD SEGUN PERUANA INDECOPI. (P-004-1099)

LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108



EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DEL 2021

**CEMENTO QUISQUEYA - 14 DÍAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LADRILLO KING KING ARTESANAL L:24 cm. Al:13 cm. H: 9 cm
AGLOMERANTE	CEMENTO (QUISQUEYA) PORTLAND TIPO I
DOSEIFICACION	1:4 (CEMENTO:ARENA)
RELACION A/C	0.45
DIMENSIONES	: 600 mm x 600 mm
UNIDADES	10x 1.2 cm (x) 1.2 cm

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DILACIONAL DE MUJERETES DE 600 mm x 600 mm N°TP-399.821

MURO #	FECHA DE VACADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm²)	REACT (DÍAS)	P (N)	P (Kg.)	Vm (kg/cm²)	Promedio Vm (kg/cm²)
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		61000	6220.17	5.864	
M-02	15/03/2021	29/03/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	14	93400	6465.998	6.015	6.052
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		65700	6697.429	6.316	

KLAFER SAC  
UNIDAD DE INGENIERIA

Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CAP: 78000  
Especialista en Mecánica de suelos  
Civil y Geotecnia

**OBSERVACIÓN**

Compresión de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los tests de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 8195 HUANCAYO (CALLE) REPRODUCIR SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (CALLE PERUANA INDECOPÍ: GP-004-1993)  
 LOCAL EL TAMBO: PSJE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL -FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

EXPEDIENTE N° : 287-2021  
 ATENCIÓN : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
 PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNIN.  
 FECHA DE EMISION : 13 DE ABRIL DEL 2021



**CEMENTO QUISQUEYA - 28 DIAS**

UNIDAD DE ALBAÑILERIA	LADRILLO RING RONG ARTESANAL
ACOMPAÑANTE	L:24 cm. A: 13 cm. H: 9 cm
DISOLUCIÓN	CEMENTO (QUISQUEYA) PORTLAND TIPO I
RELACION A/A'	1/4 (CEMENTO:ARENA)
DIMENSIONES	: 0.85
TORTAS	: 600 mm * 600mm
	h: 1.2 cm kv: 1.2 cm

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DIAGONAL DE MUJERETES DE 605 mm x 605 mm x 117.389.621**

MURO #	FECHA DE VACIADO	FECHA DE RUPTURA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	T (cm)	AREA (cm²)	EDAD (DIAS)	P (N)	PEMB	Vm (kg/cm²)	Promedio Vm (kg/cm²)
M-01			60.00	60.00	12.50	3600.00		72600	7403.072	6.983	7.018
M-02	15/09/2021	12/04/2021	60.00	60.00	12.50	3600.00	28	72100	7352.037	6.932	
M-03			60.00	60.00	12.50	3600.00		74800	7575.371	7.143	

**OBSERVACIÓN**

Comaración de probetas de concreto. Los agregados para la realización de los testigos de concreto fueron proporcionados por el solicitante.

LOCAL HUANCAYO: CALLE REAL 441 - 985-051000 HUANCAYO, PERU. REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (SIGLA PERUANA INDCOPI: 01934)  
 LOCAL EL TAMBO: PSE CAMPOS N° 143 - PUENTE PEATONAL - FRENTE PUERTA PRINCIPAL U.N.C.P.

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS PARA EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTÉCNIA, CONCRETO, ASFALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES.

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

RUC 20487134911  
 CEL. 945510108

**KLAFER SAC**  
 UNIDAD DE INGENIERIA

Ing. Marino Peña Dueñas  
 ASESOR TÉCNICO CIP: 78926  
 Especialista en Mecánica de suelos  
 Concreto y Geotécnia



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PROYECTO:**

**"INCIDENCIA DE LA MARCA  
COMERCIAL DE CEMENTO  
PORTLAND EN LA RESISTENCIA  
DE MORTEROS DE MUROS NO  
PORTANTES, HUANCAYO- 2020"**

**ANÁLISIS FÍSICO DEL AGREGADO  
NATURAL**

**HUANCAYO**

**2021**



SOLICITANTE : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR

PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO-2020"

FECHA EMIS. : 13 DE ABRIL DEL 2021

CANTERA : CANTERA UMUTO

### PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO

#### **PESO UNITARIO DE AGREGADO FINO (N.T.P. 400.017 ASTM C-29)**

##### I. PESO UNITARIO SUELTO

			M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Recipiente	gr	11256	10841	11263
2	Peso del Recipiente	gr	7066	7066	7066
3	Peso de la Muestra	gr	4190	3775	4197
4	volumen molde	cm3	3093	3093	3093
5	P.U.S. Humedo	kg/m3	1355	1221	1357
6	P.U.S.Seco	kg/m3	1304	1175	1306
7	Promedio P.U.S. Seco	kg/m3		1261	

##### II. PESO UNITARIO COMPACTO

			M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Recipiente	gr	12416	12352	12196
2	Peso del Recipiente	gr	7066	7066	7066
3	Peso de la Muestra	gr	5350	5286	5130
4	volumen molde	cm3	3093	3093	3093
5	P.U.S. Humedo	kg/m3	1730	1709	1659
6	P.U.S.Seco	kg/m3	1665	1645	1596
7	Promedio P.U.S. Seco	kg/m3		1635	

##### III. HUMEDAD

1	Peso de la Tara	gr	26.84
2	Peso de la Tara + Muestra Humeda	gr	102.63
3	Peso de la Tara + Muestra Seca	gr	99.87
4	Peso del Agua Contenida (2-3)	gr	2.76
5	Peso de la Muestra Seca (3-1)	gr	73.03
6	Contenido de Humedad (4/5)*100	%	3.78

**KLAFLER SAC**  
**UNIDAD DE INGENIERIA**

**Ing. Marino Peña Dueñas**  
ASESOR TECNICO CIP: 78936  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnica

Registrado mediante





SOLICITANTE : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR

PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"

FECHA EMIS. : 13 DE ABRIL DEL 2021

CANTERA : CANTERA UMUTO

**NORMA E. 070 ALBAÑILERIA**

**ANALISIS DE AGREGADO FINO (arena gruesa):**

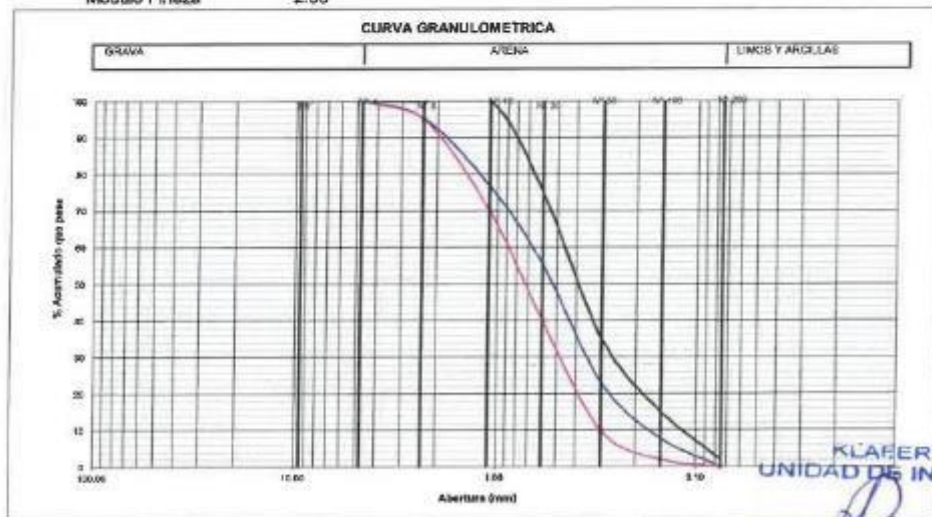
Peso Especifico	2.71 gr/cm3
Humedad Natural	3.78 %
% Absorción	1.28 %
Peso Volumétrico Suelto	1261 kg/m3
Peso Volumétrico Compactado	1635 kg/m3

**ANALISIS GRANULOMETRICO COMO SIGUE:**

Peso Muestra 600.00 grms.

TAMIZ	ABERTURA	%				LIMITE	
		RETENIDO	RETENIDO	PASA	ACUMULADO	INFERIOR	SUPERIOR
4	4.760	0.00	0.00	100.00	0.00	100	100
8	2.360	27.80	4.63	95.37	4.63	95	100
16	1.100	110.90	18.48	76.88	23.12	70	100
30	0.590	128.60	21.43	55.45	44.55	40	75
50	0.297	184.60	32.43	23.02	76.98	10	35
100	0.149	91.70	15.28	7.73	92.27	2	15
200	0.075	46.00	7.67	0.07	99.93	0	2
FONDO		0.40	0.07	0.00	100.00		
		600.00					

Modulo Fineza 2.36



KLA FER SAC  
UNIDAD DE INGENIERIA

Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP: 7633  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotecnia

LOCAL HUANCAYO : AV CALLE REAL 441 - 445 CHILCA HUANCAYO.  
LOCAL TAMBO PSJE CAMPOS 143 FRENTE U.N.C.P.

RUC 20487134911  
CEL. 945510108

SERVICIOS DE LABORATORIOS CIENTIFICOS PARA EL  
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS - GEOTECNIA,  
CONCRETO, ASPALTO, Y ENSAYOS ESPECIALES

ESTUDIOS DE SUELOS, ROCAS, AGREGADOS, UNIDADES DE ALBAÑILERIA, MADERA, ACERO, DISEÑO  
DE MEZCLAS, CONCRETO, ENSAYOS HIDRÁULICOS EN AGUA, DESAGUE, ENSAYOS DE  
RESISTIVIDAD ELECTRICA DE PUESTA A TIERRA, ETC.

Registrado mediante Resolución N° 009178 -2020/DSD - Indecopi.



SOLICITANTE : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR

PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO-2020"

FECHA EMIS. : 13 DE ABRIL DEL 2021

CANTERA : CANTERA UMUTO

**PROPIEDADES FISICAS DEL AGREGADO**

**PESO ESPECIFICO DE AGREGADO FINO (N.T.P. 400.022 ASTM C-128)**

I. DATOS

1	Peso de la Arena S.S.S.	gr	500.00
2	Peso del Balón Seco	gr	167.26
3	Peso de la Arena S.S.S. + Peso del Balón	gr	667.26
4	Peso de la Arena S.S.S. + Peso del Balón + Peso del Agua	gr	984.97
5	Peso del Agua	gr	317.71
6	Peso de la Tara	gr	216.46
7	Peso de la Tara + Arena Seca	gr	710.12
8	Peso de la Arena Seca	gr	493.66
9	Volumen del Balón	cm3	500.00

II. RESULTADOS

10	Peso Especifico de Masa	gr/cm3	2.71
11	Peso Especifico de Masa Saturada Superficialmente Seco	gr/cm3	2.74
12	Peso Especifico Aparente	gr/cm3	2.81
13	Porcentaje de Absorción	%	1.28

KLA FER SAC  
UNIDAD DE INGENIERIA

Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TECNICO CIP: 70836  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnia

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PROYECTO:**

**"INCIDENCIA DE LA MARCA  
COMERCIAL DE CEMENTO  
PORTLAND EN LA RESISTENCIA  
DE MORTEROS DE MUROS NO  
PORTANTES, HUANCAYO- 2020"**

**ABRASIÓN AGREGADO NATURAL**

**HUANCAYO**

**2021**





EXPEDIENTE N° : 287-2021  
PETICIONARIO : BACHILLER YOMIRA EVELYN POMALAZA SALVADOR  
PROYECTO : "INCIDENCIA DE LA MARCA COMERCIAL DE CEMENTO PORTLAND EN LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE MUROS NO PORTANTES, HUANCAYO- 2020"  
FECHA DE EMISIÓN : 13 DE ABRIL DE 2021

ENSAYO DE ABRASIÓN LOS ANGELES ASTM C 131, MTC 207-2000, AASTHO T 96-02

AGREGADO NATURAL

MUESTRA : M-01

GRADACIÓN: "D" 500 revoluciones en 15 minutos

ANALISIS POR TAMIZADO

TAMIZ		GRADACIONES			
		A	B	C	D
PASANTE	RETENIDO	PESO RETENIDO (gr.)			
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"				
1/2"	3/8"				
3/8"	1/4"				
1/4"	N° 4				
N° 4	N° 8				4998
<b>TOTAL</b>		4998			

TAMIZ	PESO PASANTE (gr.)
N° 12	1268

KLA FER SAC  
UNIDAD DE INGENIERIA

Ing. Marino Peña Dueñas  
ASESOR TÉCNICO CIP: 78630  
Especialista en Mecánica de suelos  
Concreto y Geotécnica

DESGASTE : 25.37%

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

## **Anexo N°04: Panel Fotografico**

Figura N°01: *Materiales*



Ladrillos artesanales king kong , cementos portland tipo I de marcas andino,apu,quisqueya,inka y nacional

Figura N°02: *Elaboracion de muestras*



Mezcla de materiales como agregado, cemento y agua para la elaboración de los morteros cúbicos

Fig N°03: Rotura de prismas



Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión axial a las edades de 7,14 y 28 días

Fig N°04: Rotura de morteros cúbicos



Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión de morteros a las edades de 7,14 y 28 días

Fig N°05: *Rotura de morteros cúbicos*



Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión de morteros a las edades de 7,14 y 28 días

Fig N°06: *Rotura de morteros cúbicos*



Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión de morteros a las edades de 7,14 y 28 días