



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Panca Pacompia, Percy (ORCID: 0000-0002-1513-7179)

ASESOR:

Dr. Tello Malpartida, Omart Demétrio (ORCID: 0000-0002-5043-6510)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Juan Francisco Pancca Mamani, por protegerme y cuidarme desde el cielo para hacer realidad mis objetivos, a mi madre Leoncia Pacompia Quispe por motivarme a que siga superándome, a Ornela por su incondicional apoyo, a Eufemia y mis hijos Carlos Daniel, Sergio Andréé y Rafael Armando por su paciencia y comprensión.

Agradecimiento

A Dios por proporcionarme vida y la salud.

A la Universidad Cesar Vallejo por darme esta opción de realizar la Tesis.

A Dr. Osmar Demétrio Tello Malpartida, por guiarme en la culminación de la tesis.

A mi hermana Ornella por su apoyo moral y material para culminar la tesis.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variable, Operacionalización.....	17
3.3. Población y muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos.....	32
3.7. Aspectos éticos	33
IV. RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN.....	56
VI. CONCLUSIONES.....	58
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS	65

Índice de tablas

Tabla 1: Factor para corregir por esbeltez.....	14
Tabla 2: Factor de incremento de resistencias característica de muretes y pilas.	15
Tabla 3: Resistencias permisibles de materias primas.....	15
Tabla 4: Muestra de cantidad de bloques por % de ceniza	18
Tabla 5: granulometría del agregado grueso cantera Unocolla	22
Tabla 6: Agregado fino cantera Unocolla	24
Tabla 7: Dosificación según diseño de mezcla de laboratorio	25
Tabla 8: Dosificación de concreto para 0% de ceniza de bosta	26
Tabla 9: Dosificación de concreto para 2% de ceniza de bosta	26
Tabla 10: Dosificación de concreto para 2% de adición de ceniza de bosta	26
Tabla 11: Valores para corregir altura - espesor en resistencia en compresión de prismas de albañilería	31
Tabla 12: Coeficiente para determinar la correlación de Spearman.....	33
Tabla 13: Valores de compresión uniaxial de bloque de concreto 0 % de adición de ceniza bosta	35
Tabla 14: Valores de compresión uniaxial de bloque de concreto 2 % de ceniza de bosta	35
Tabla 15: Resistencia compresión uniaxial de bloque de concreto 5 % de ceniza bosta	36
Tabla 16: Resumen de resistencias en pilas con porcentajes de ceniza de bosta	37
Tabla 17: Resumen % de adición ceniza de bosta y Resistencia compresión en pilas.....	38
Tabla 18: Normalidad de Shapiro-Wilk.....	38
Tabla 19: Rho de Spearman (Correlación).....	39
Tabla 20: Resistencias a tracción con 0% de adición de ceniza de bosta.....	40
Tabla 21: Resistencia de bloques a tracción con 2% de adición de ceniza de bosta	40
Tabla 22: Resistencia tracción con 5% adición de ceniza de bosta	40
Tabla 23: Consolidado de resistencia tracción por adherencia con diferentes % de adición de ceniza de bosta.....	41
Tabla 24: Consolidado de resistencias a tracción con % de ceniza de bosta	43
Tabla 25: Normalidad de Shapiro-Wilk.....	43

Tabla 26: Rho de Spearman (correlación).....	44
Tabla 27: Resistencias de muretes con 0% adición de ceniza	45
Tabla 28: Resistencias a diagonal en muretes con 2% de adición de ceniza	45
Tabla 29: Resistencias en murete con 5% de adición de ceniza.....	46
Tabla 30: Resultado en muretes de resistencias de compresión diagonal con diferentes % adición de ceniza - bosta.....	46
Tabla 31.: Resumen de resistencias compresión diagonal con % de ceniza de bosta	49
Tabla 32: Evaluación de normalidad de Shapiro-Wilk resistencia compresión diagonal.....	49
Tabla. 33: Correlación de Rho de Spearman	50
Tabla. 34: Resistencias a la compresión en prismas 0% de adición de ceniza de bosta	51
Tabla 35: Resistencias a la compresión en prismas con 2 % de adición de ceniza de bosta	51
Tabla 36: Resistencias a la compresión en prismas de 5 % de ceniza de bosta .	52
Tabla 37: Consolidado de Resistencias a la compresión en prismas con diferentes % de adición de ceniza de bosta.....	53
Tabla 38: Resumen de resistencias compresión de prismas con % de ceniza de bosta	54
Tabla 39: Normalidad de Shapiro-Wilk.....	54
Tabla 40: Correlación de Rho de Spearman resistencias compresión prisma	55

Índice de figuras

Figura 1: Acumulación de bosta estado seco	20
Figura 2: Toma de temperatura en el horno	20
Figura 3: Granulometría	21
Figura 4: Procedimiento de peso unitario	22
Figura 5: Curva granulométrica arena grueso	23
Figura 6: Granulometría de arena fino.....	25
Figura 7: Dosificación y Elaboración de bloques - concreto	27
Figura 8: Curado de bloques con microjet.....	27
Figura 9: Construcción de pilas de bloque de concreto.....	28
Figura 10: Construcción de bloques cruzados de concreto.....	29
Figura 11: Preparación de muretes	29
Figura 12: Prueba a compresión	30
Figura 13: Ensayo de tracción.....	31
Figura 14: Prueba a compresión diagonal.....	32
Figura 15: Ensayo sobre pilas	34
Figura 16: Variación de resistencia uniaxial en pilas con diferentes % de adición de ceniza.....	37
Figura 17: Variación de resistencia atracción por adherencia en bloques cruzados con diferentes % de adición de ceniza	42
Figura 18: Diferencias de resistencia a la compresión-diagonal diferentes % de ceniza.....	48
Figura 19: Variación de resistencias con % de ceniza	53

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar en qué medida influye la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, la investigación fue del tipo aplicada diseño cuasi experimental nivel experimental explicativo. La población estuvo constituida por bloques de concreto con adición de ceniza de bosta, la muestra de 18 pilas, y 18 muretes y el muestreo fue no probabilístico; los principales resultados de resistencia a la compresión en pilas con de adición de ceniza de bosta fueron para 0% 146, 2% 137.32 y para 5% 114.43 kg/cm², la resistencia a tracción por adherencia fueron para 0% 1.863, 2% 1.917 y 5% 1.698 kg/cm², la resistencia a la compresión diagonal en muretes fueron para 0% 4.61, 2% 4.46 y 5% 2.77 kg/cm², la resistencia en compresión axial en muretes con 0% 18.62, 2% 24.19, 5% 15.95 kg/cm². Finalmente se ha determinado que la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal influye de manera positiva en la resistencia en muretes pilas de bloques de concreto, porque la adición de 2% supero la resistencia de la muestra patrón en pilas y también la adherencia por tracción, presentando resultados menores en muretes presentado fallas por adherencia por el acabado del bloque.

Palabras clave: Ceniza de bosta, pilas, muretes, bloques de concreto

Abstract

The objective of this research was to determine the influence on the strength of piles and walls of concrete blocks with the addition of dung ash and cured with artisanal microjet; the research was of the applied type, quasi-experimental design, explanatory experimental level. The population consisted of concrete blocks with the addition of dung ash, the sample consisted of 18 piles and 18 walls, and the sampling was non-probabilistic; the main results of compressive strength in piles with the addition of dung ash were for 0% 146, 2% 137.32 and for 5% 114.43 kg/cm², the tensile strength by adhesion were for 0% 1.863, 2% 1.917 and 5% 1.698 kg/cm², the diagonal compressive strength in walls were for 0% 4.61, 2% 4.46 and 5% 2.77 kg/cm², the axial compressive strength in walls with 0% 18.62, 2% 24.19, 5% 15.95 kg/cm². Finally, it has been determined that the addition of dung ash and curing with artisanal microjet has a positive influence on the resistance in concrete block pile walls, because the addition of 2% surpassed the resistance of the standard sample in piles and also the adherence by traction, presenting lower results in walls with adherence failures due to the block finish.

Keywords: Dung ash, piles, walls, concrete blocks.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática; en la actualidad mayoría en Colombia las obras en construcción de edificaciones y demás estructuras su uso de concreto armado y no reforzado van aumentando, sin embargo, los métodos de curado no lo realizan adecuadamente muchas veces lo realizan erróneamente o incompleta, lo cual no se obtiene la resistencia a los 28 días por lo que no cumplen las especificaciones del diseño. Debido a su amplia demanda en la edificación de viviendas que se presenta en la localidad del distrito de Juliaca, una cantidad considerable de la población realiza sus construcciones a base de bloques de concreto especialmente en los cercos perimétricos debido a su bajo costo y como material alternativo que se encuentra en el mercado, la mala aplicación del método de curado que realizan las micro empresas que se dedican en fabricar bloques de concreto para las distintas edificaciones en el distrito de Juliaca, la gran mayoría de fábricas que invierten en fabricación de bloques de concreto lo realizan el curado con mangueras, lo cual el curado no garantiza las condiciones óptimas de humedad y temperatura y por ende la resistencia de los bloques no son las recomendadas por las normas técnicas peruanas. En la región puno la ganadería va incrementando en estos últimos años especialmente en la crianza del ganado vacuno lo cual el estiércol del ganado aumenta y causa problemas ambientales, la mayor parte de las cenizas que generan se encuentran en el suelo como método de eliminación las partículas muy finas son fácilmente transportados por el viento los cuales pueden causar problemas al sistema respiratorio, también contamina el agua subterránea mediante la lixiviación o por filtración.

Así mismo en la investigación el autor se **pregunta** ¿En qué medida influye la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022?, así mismo se hace las **preguntas específicas: Pe1.** ¿Cómo influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a resistencia a la compresión axial con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022?; **Pe2.** ¿cómo influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación al esfuerzo a tracción adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022?; **Pe3.** ¿En qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes

de bloques de concreto en relación a la resistencia a la compresión diagonal con adición de ceniza de bosta, Juliaca - 2022? y **Pe4**. ¿en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a la resistencia a la compresión axial con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022?

Seguidamente el presente estudio se **Justifica Técnicamente** mediante la instalación de un sistema de curado de los bloques de concreto con microjet artesanal será de mucha importancia que facilitará el adecuado curado de los bloques en donde las propiedades mecánicas y físicas estará dentro de los parámetros que rige la norma E.070, además se optimizará el tiempo y ahorro del líquido vital como es el agua. **Justificación Ambiental** Mediante la adición de la ceniza de bosta se reducirá la contaminación ambiental, y además reducirá la cantidad de cemento. **Justificación Económica** con la sustitución de la ceniza de bosta se tendrá un ahorro económico por el elevado costo del cemento, económicamente la fabricación de bloques para la edificación de muros por su dimensión del bloque genera economía en mano de obra mediante el tiempo de ejecución y en la cantidad de pasta de asentar como también se reduce el número de juntas.

Se propone en la investigación como **objetivo general** Determinar en qué medida influye la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022 y como **objetivos específicos: Oe1**. Determinar en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a resistencia a la compresión axial con adición de ceniza de bosta, Juliaca 2022. **Oe2**. Analizar en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación al esfuerzo a tracción con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca 2022. **Oe3**. Evaluar en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a la resistencia a la compresión diagonal con adición de ceniza de bosta, Juliaca 2022. **Oe4**. Verificar en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a la resistencia a la compresión axial con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca 2022.

Finalmente, el autor se plantea la siguiente **hipótesis general** Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022. y a su vez se ha planteado las hipótesis específicas: **He1.** Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente en relación a resistencia a la compresión axial la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022; **He2.** Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente en relación al esfuerzo a tracción la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022; **He3.** Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente en relación a la resistencia a la compresión diagonal la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022 y **He4.** Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente en relación a la resistencia a la compresión axial la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Zhou et al. (2019), investigación titulada “*Effect of cattle manure ash’s particle size on compression strength of concrete*”. Su objetivo “confirmar cómo el tamaño de las partículas de cenizas de estiércol de ganado incide en el esfuerzo a la compresión del hormigón”. Su diseño fue no experimental, población cubos de concreto de cenizas de estiércol de ganado (CMA) a temperaturas de 500°C denominado (CMAa), 650°C (CMAb) y 800°C (CMAc), muestra de cubos de hormigón de 100 x 100 mm; la técnica de observación. Los resultados pasados los 28 días de aplicado el curado la resistencia en MPa CMAa se obtuvo 28.85 MPa, CMAb obtuvo 30.38 MPa y CMAc 29.56 MPa.

Zapata (2018), en su trabajo de investigación “*Evaluación del desempeño mecánico y físico-químico de una pasta cementante adicionada con ceniza de gallinaza como sustituto parcial de cemento portland*”. Su objetivo determinar el desempeño físico-químico, mecánico de mortero agregando ceniza de gallinaza sustituyendo el cemento. Es un estudio experimental, la población de cubos de concreto, muestra de 72 muestras de esfuerzo a compresión de 7, 28, 90 días, la técnica de observación e instrumentos mediante fichas. Los resultados con respecto a la resistencia dentro de los 28 días con adición de 20% de ceniza de gallinaza y a una temperatura de cocción de 600, 700, 800 °C fue 17.58, 18.18 y 18.73 MPa.

Zhou et al. (2015), titulada su investigación “*Effect of cattle manure ash on strength, workability and water permeability of concrete*”. Tuvo como objetivo “Estudiar la resistencia, la trabajabilidad y la permeabilidad al agua del hormigón cuando se utiliza CMA como sustitución parcial del cemento. Fue de tipo no experimental, población muestras cubicas de 10cm. Los resultados de la compresión a los 28 días fueron con ceniza de estiércol de vacuno (CMA), según la combustión a 200, 500, 800 °C lo cual fue representa CMA, CMA-M, CMAU 29.50 MPa, 30.80 MPa, 30.1 MPa respectivamente y la absorción 6.78, 6.82, 7.60%.

Zhou, Shang y Chen (2012), en su investigación “*Pozzolanic activity of feedlot biomass (cattle manure) ash*”. como objetivo se propuso “evaluar la actividad puzolánica de cenizas de estiércol del ganado vacuno”. Fue un estudio de tipo

experimental se utilizó tres tipos de mezcla con adición de cenizas de volante (FA) y cenizas de estiércol de vacuno (CMA), un total de 450 g de cemento, adición de 135 g de CMA, 135 g de FA proporciones de 10,15,20,30 % de adición de cada uno, los resultados de los esfuerzos a la compresión a 56 días con la dosificación de ceniza de CMA fue de 32.2 MPa y la resistencia a la flexión 5.68 MPa.

Medina y Huaraca (2017), en su tesis "*Evaluación de las variaciones de resistencia a flexión por adherencia, compresión axial y diagonal en muros de albañilería elaborados con ladrillo tipo blocker asentados con morteros normalizados tipo P2 y NP según la norma e.070*". Su objetivo verificar las diferencias que existen de esfuerzo a flexión por adherencia entre morteros especificados P2 y NP". tuvo un estudio cuantitativo, diseño cuasi - experimental, su población morteros de tipo P2 y NP, muestra de 90 muestras prismáticas, el muestreo no probabilístico; los instrumentos mediante fichas técnicas. Los resultados de esfuerzo a flexión con mortero NP y P2 por adherencia fue de 1.30, 1.93 kg/cm², en pilas la resistencia de compresión axial con NP, P2 fue 22.04, 26.39 kg/cm², para muretes el esfuerzo de compresión en diagonal con NP, P2 fue 2.24, 2.48 kg/cm². Se concluyo que el esfuerzo a flexión con pasta tipo P2 por adherencia es superior a 15 % con respecto al que contribuye una pasta de asentar tipo NP, el esfuerzo diagonal entre ambos tipos de morteros existe una variación de 9.67%, y la compresión en pilas hay una variación de 16.33%.

Lulichac (2015), en su trabajo de investigación "*determinación de las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca*". Tuvo el objetivo establecer las características y Mecánicas Físico de Unidades de Albañilería. El tipo de estudio descriptivo y experimental, fábrica de ladrilleras de arcilla artesanal King Kong como su población, muestra de 4 ladrilleras 580 especímenes, muestreo no probabilístico; instrumentos mediante fichas técnicas. La tracción por flexión resultó de las ladrilleras Santa Barbara, rumipampa cerrillo lugar alta, cerrillo lugar baja, la resistencia fue 8.85, 9.23, 7.49 y 9.51 kg/cm², resistencia de compresión de pila fue según norma E.070 28.27, 32.59, 32.11, 30.45 kg/cm². Según NTP 339.605 fue 41.02, 41.09, 39.22, 37.83 kg/cm². Se concluyo que las muestras no llegan a los rangos de la E.070 de 35 kg/cm² en pilas.

Morillos (2021), en su investigación "*Influencia de la adición de cenizas de cascarilla de arroz en la resistencia mecánica de los ladrillos de concreto*". Tuvo el objetivo evaluar la incidencia de aumento las cascaras de arroz como ceniza en los esfuerzos de ladrillos. Su estudio fue cuantitativo y aplicada, diseño experimental, población de bloques de concreto, muestra de 120 unidades de ladrillo con ceniza en porcentajes de 5, 10, 15 y 20, el muestreo se realizó repeticiones de 6 por tratamiento y 24 unidades de ladrillo por adición, técnica de observación, instrumento ficha técnica. Los resultados de la resistencia a 28 con 5% de adición 274.95 kg/cm², absorción 6.42%, compresión axial 142.88 kg/cm².

Lencinas y Incahuanaco (2017), investigación titulada "Evaluación de mezclas de concreto con adiciones de ceniza de paja de trigo como sustituto en porcentaje de cemento portland puzolánico IP en la zona altiplánica", se propuso el evaluar la incidencia en relación las propiedades mecánicas, física en concreto mediante aplicación de la Ceniza de paja en remplazo en cantidades de cemento. Fue un diseño experimental, su técnica observación como instrumento ficha técnica. principales resultados obtenidos a los 28 días con adición de ceniza al 5% la resistencia es de 218.04 kg/cm².

Bedoya y Condori (2021), en su investigación titulada "*Influencia de Ceniza de Rastrojo de Cebada y Fibra de Chillihua en un Concreto $F'c=210$ kg/cm², distrito Puno*". Se propuso como objetivo estudiar cómo incide sustituir ceniza de paja de cebada con hebra de Chillihua en las características mecánicas del concreto. Tuvo una investigación de modelo aplicada el diseño cuasi experimental, los bloques de concreto considero como población, muestra 83, muestreo es no probabilístico; técnica de observación, los instrumentos son las fichas técnicas. Los resultados en lo que se refiere al esfuerzo a la compresión agregando de 5% de ceniza de cebada a los 28 días fueron 245.69 kg/cm² y con fibra de chilligua al 5% se obtuvo 225.64 kg/cm². A flexión a 28 días adición de 5% de ceniza de cebada se obtuvo 28.86 kg/cm² y con rastrojo de cebada al 5 % de adición se obtuvo 34.62 kg/cm², resistencia a la tracción con ceniza al 5% de adición se obtuvo 25.73 kg/cm² con chillihua al 5% se tuvo 22.18 kg/cm².

León y Ocampo (2021), titulada su investigación "*Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, incorporando la ceniza de estepa de maíz amarillo duro, Moyobamba 2021*". Su objetivo fue analizar el esfuerzo a del $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$, adicionando ceniza de maíz. Estudio fue de tipo aplicada de diseño cuasiexperimental, probetas de concreto su población, muestra 36, es no probabilístico; la técnica de observación, las fichas técnicas fueron los instrumentos. Los resultados de los esfuerzos a la compresión a 28, 14, 7 días con adición de 6% de ceniza se tiene 148.52, 120.01, 97.83 kg/cm^2 .

Caururo y Cuenca (2021), titulada su investigación "*Análisis de la Resistencia a Flexión de un Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con Adición de Ceniza de Cáscara de Papa*". Su objetivo fue verificar cómo se comporta el concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo 7, 5 y 2% ceniza de cáscara. Fue un estudio aplicada, diseño experimental, su población fue viguetas de concreto, muestra 36, muestreo es no probabilístico de 9 muestras para para tres porcentajes 2, 5, 7% de adición de cascara de papa con pruebas a 7, 14, 28 días; la técnica de observación, los instrumentos son las fichas técnicas. A flexión los resultados a 7, 14, 28 días de 2% con adición ceniza se obtuvieron 37.83, 44.96, 53.53 kg/cm^2 , de 5% 41.91, 46.90, 55.77 kg/cm^2 , de 7% 46.70, 49.35, 56.08 kg/cm^2 .

Álvarez y Sifuentes (2021), en su investigación "*Influencia de la ceniza de paja de trigo en las propiedades del ladrillo de arcilla*". Tuvo como objetivo analizar de qué manera afecta en las características mecánicas, físicos del ladrillo la ceniza de paja. Fue tipo aplicada el estudio, diseño cuasi experimental, población de ladrillo, muestra 100 unidades, muestreo no probabilístico de 5 muestras para para cuatro porcentajes 0, 2, 4, 6% de ceniza de paja, para ensayos de resistencia, absorción, resistencia compresión axial, técnica de observación, instrumento empleado fue mediante fichas técnicas. Resultados por absorción con 0, 2, 4, 6% ceniza de paja 15.78, 16.21, 17.60 y 18.14 % respectivamente, resistencia a compresión 50.58, 52.31, 52.56 y 51.98 kg/cm^2 , resistencia a compresión axial de 58.11, 53.82, 51.71, 48.49 kg/cm^2 .

Guillen y Mendoza (2021), en su investigación "*Resistencia de Ladrillo de Concreto Sustituyendo al Cemento en 5% y 10% Cenizas de Cascarilla de Trigo*". objetivo de

investigación precisar el esfuerzo a compresión del bloque del concreto con $f'c = 130 \text{ kg/cm}^2$, adición del 5 y 10% de ceniza de cascara de trigo al material cemento, realizo un estudio explicativa y aplicada cuasi experimental con población de ladrillos una muestra de 27 bloques con sustitución de con ceniza de cascara de trigo. Los principales resultados con respecto a la compresión con 5% fue de 77.78 kg/cm^2 , alcanzando 117.06%, igual modo con 10 % de adición se obtuvo 71.02 kg/cm^2 con porcentaje de 54.63%. Se concluyo que las resistencias son menores con respecto al patrón.

Cribillero y Quiñones (2021), en su investigación "*Resistencia a compresión de ladrillo adicionando al cemento 3% ceniza de Carbón y 9% de ceniza de concha de abanico*". Tuvo como objetivo definir la finura de un ladrillo clase IV añadiendo el 3%, 9 % cenizas de concha de abanico y carbón al cemento. Fue un estudio cuasi experimental, la población ladrillos, la técnica es de observación los instrumentos empleados fichas. Los resultados con respecto a compresión del transcurso de 28 días fueron de 118 kg/cm^2 tuvo como conclusión de que permanece la resistencia, pero lento.

Yucra (2021), en su investigación titulada "*Resistencia mecánica de muros de mampostería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de quinua, Huancané, Puno 2021*". Tuvo como objetiva Definir la variación de los esfuerzos mecánicos en muros de albañilería de bloques elaborados artesanalmente con agregado de cenizas de quinua, realizo estudio explicativa de diseño cuasiexperimental, población 368 ladrillos artesanales muestra fue de 24 unidades para pilas 12 unidades para muros, el muestreo es no probabilístico, la técnica empleada es la observación los instrumentos mediante fichas, el resultado de ensayos logrados a esfuerzo diagonal fue con 0%, 2%, 4% y 6% de adición de ceniza fueron 5.68, 6.34, 5.37 y 4.47 kg/cm^2 , concluyó la resistencia en muros cambia con la adición de ceniza de quinua en proporciones de 2% disminuyen.

Gutiérrez y Aguilar (2019), investigación titulada "*influencia de las técnicas de curado y tipos de bloque no portante sobre la resistencia a la compresión, absorción y densidad de unidades de albañilería*". Su objetivo medir la incidencia de los métodos del curado diferentes clases de bloques no confinadas en la densidad

absorción y esfuerzo a compresión, de unidades de mampostería. tuvo un estudio de tipo bifactorial, población de bloques de concreto y como muestra de 54 bloques huecos concreto el muestreo fue 18 unidades de bloques para cada tipo I, II y III se aplicó 3 métodos de curado. Las resistencias resultaron por el curado con sumergido bloque III arriostrado tuvo de 95 kg/cm² lo cual es mayor en 1% y 2% al de tipo I dos hueco y tipo II con tres huecos, por aspersion el bloque de concreto tipo III obtuvo 87 kg/cm² que es mayor en 38 y 23% que el tipo I y tipo II, con membrana se obtuvo mayor resistencia de 76 kg/cm² que fue mayor en 7% y 25% que el tipo I y tipo II en conclusión el bloque tipo III tuvo mejor resistencia a la compresión que los demás. Con respecto a los ensayos de absorción se obtuvieron los bloques de tipo I 4.04%, el tipo II 7.08% y el de tipo III 5.68%, la densidad obtenida los valores son bloques tipo I 2233 kg/cm³, tipo II 2131 kg/cm³ y el de tipo III 2170 kg/cm³.

Rojas (2020), titula su investigación "*Propiedades físicas y mecánicas del bloque de concreto artesanal elaborado en el distrito de Cutervo, provincia Cutervo, Cajamarca – 2018*". Su objetivo principal establecer las características físico mecánicas del bloque preparado de forma artesanalmente, conforme a la Norma E.070. Fue un estudio tipo experimental, ladrilleras de distrito de Cutervo, muestra 4 ladrilleras, muestreo de 80 unidades de ladrillos. Los resultados en lo que se refiere a la absorción máxima obtenida fue el de la ladrillera Serviladrillos de 7.74% que se encuentra dentro de la norma E.070. con respecto a la resistencia mayor resistencia obtuvo Serviladrillos con un 65.33 kg/cm².

Terrones (2020), en su investigación titulada "*Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón Cañete; Lima2020*". Tuvo como objetivo comprobar las transformaciones de las acciones mecánicas del muro de ladrillo comunes incorporando ceniza realizada del tallo. Fue un diseño cuasi experimental, población 200 unidades de ladrillo, muestra 12 pilas con ceniza de tallo de algodón de 0%, 10%, 15 ladrilleras, muestreo de 80 unidades de ladrillos. Los resultados en lo que se refiere a la absorción máxima obtenida fue el de la ladrillera Serviladrillos de 7.74% que se encuentra dentro de la norma E.070. con respecto a la resistencia mayor resistencia obtuvo Serviladrillos con un 65.33 kg/cm².

Chuquimamani (2021), en su investigación titulada “*Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021*”. Tuvo como objetivo Determinar cómo incide la ceniza de la planta seca de algodón como se comporta en lo mecánico los muros de mampostería con ladrillos elaborados manualmente. Fue un diseño cuasi experimental, población 1000 unidades de ladrillo, muestra 88 unidades de grupos de 40 unidades los 10 son patrón sin adicionar ceniza, con 1 % de ceniza 10 unidades con 3% 10 unidades y con 3% 10 unidades con ceniza de tallo de algodón y 48 unidades son para para la pruebas de compresión axial de los mismos por cada porcentaje de adición de 0%, 1%, 3% y 5% se utilizó 12 unidades con ceniza de tallo de algodón. Los resultados en lo que se refiere a la compresión axial con 0% se obtuvo 33.50kg/cm², con 1% 46.84kg/cm², con 3% 41.40 kg/cm² y con 5% 34.70 kg/cm² la máxima resistencia fue la del 1% de adición, en resumen, los muros de mampostería cumplen la norma E.070 porque son superiores al mínimo de 35 kg/cm².

Horna (2015), titulada su investigación “*Influencia del tipo de curado en la resistencia a la compresión axial de la albañilería*”. objetivo concretar de qué manera incide aplicar agua en el esfuerzo sometida a compresión la mampostería. tipo experimental aplicada, población 50 unidades y con mortero 1:1/2:4 con espesor 1 cm, muestra estuvo por proceso no probabilístico el muestreo se de 10 unidades al azar cinco se ensayaron a compresión y 5 se ensayó por absorción; los instrumentos de fichas de laboratorio, los resultados de absorción promedio 12.72 % lo cual se encuentra en la E.070, la resistencia en pilas fueron de 52 kg/cm² lo cual aumenta en mínima la resistencia con respecto a la norma E.070.

Olofinnade et al. (2017), investigación titulada “*Effects of Different Curing Methods on the Strength Development of Concrete Containing Waste Glass as Substitute for Natural Aggregate*”. Tuvo como objetivo “examinar la resistencia de un hormigón de resistencia moderada producido con y sin residuos de vidrio sodocálcico triturado como sustituto de la arena y el granito”. Fue un estudio de tipo experimental, de 45 especímenes cilíndricas de diámetro 100 mm y 200 mm de altura, tuvo como resultado curadas por polietileno una menos resistente a 28 días de 17.78 y 18.67 MPa por lo que el hormigón no tiene acceso adecuado de agua.

Uygunoglu (2016), su investigación titulada "*Comparison of properties of prefabricated interlocking pavement blocks cured at different conditions*". Su objetivo "influencia de las condiciones del curado y la cantidad de cenizas volantes en sus propiedades del bloque prefabricados de hormigón enlazados (PCIB)". Fue de tipo experimental población de bloques prefabricadas, 12 muestras de bloques al respecto con 3 tipos de curado, vapor, húmedo y sumergido en donde se obtuvo el resultado máximo para curado a vapor resulto entre 1.12 % a 1.3%, para sumergido 0.93 y 1.27%, para húmedo 0.87 a 1.23%.

Jara y Palacios (2015), titulada su investigación "*Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (cbca) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto*". su objetivo confeccionar ladrillos reemplazando el cemento, con la ceniza de caña de azúcar, que provee mejor característica mecánica de las unidades de albañilería. Fue un diseño cuasi experimental, población unidades de ladrillo de concreto, muestra 9 muretes con sustitución del 10%, 20% y 30% de ceniza. El resultado que tuvo referente a la compresión diagonal 8.70, 6.76 y 6.34 kg/cm², así mismo respectivamente en pilas se obtuvo 109.83, 100.56, 68.58 kg/cm².

Mamani (2017), investigación titulada "*Adherencia entre el mortero y el ladrillo macizo al invertir su cara de asiento*". propone analizar la pegadura entre la pasta de asentar con el ladrillo solido al cambiar de posición de asentado. Su estudio de tipo aplicada y experimental, una población de viguetas de concreto, muestra se tuvo una población 55, muestreo es no probabilístico de 6 muestras a 28 días; la técnica de observación, instrumentos utilizados como fichas técnicas. Los resultados de la resistencia a tracción por adherencia se tuvo 1.619 kg/cm²

Definición del curado: ACI 308 R menciona, "es el proceso por el cual el concreto elaborado con cemento hidráulico madura y endurece con el tiempo, como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente cantidad de agua y de calor"

De igual manera, el curado por vía húmeda podrá ser sustituido por cualquier otro método de curado, siempre que se demuestre que la

resistencia a la compresión del concreto, en el periodo de la carga considerada, sea por lo menos equivalente a la resistencia de diseño solicitada en esta etapa de carga. (Ntp-E 0.60,2020, p .46)

Importancia del curado, el ACI 308 R “el curado consiste en proveer un contenido satisfactorio de humedad y temperatura en la mezcla de concreto recién vaciado, para que se puedan cumplir las propiedades deseadas. El curado es decisivo en la obtención del concreto con propiedades deseables. La resistencia y la durabilidad del concreto se aumentará la resistencia solo si se cura de manera adecuada”.

Así mismo Arrieta y otros (2001), Manifiestan que el curado de los bloques consiste en proveer los bloques húmedos para permitir que continúe la manía química del cemento, con el fin de lograr una buena resistencia y aguante especificada. Por esto es preciso humedecer los bloques como cualquier otro producto de concreto. (p .22).

Métodos de curado: En general existen 2 métodos los húmedos, que consisten en el abastecimiento de agua adicional; y los tratamientos para soslayar la merma de humedad en el concreto, que usan materia prima que forman una membrana en el área del concreto. El **Método de curado Inmersión:** Consiste en cubrir todo el elemento en agua; es excelente para estructuras de pavimentos (losas), pisos y techos horizontales. Se crea un contorno impermeable en los extremos de la estructura para que tenga el agua; se debe tener cuidado que el agua no perturbe el suelo portante. **Método de curado Paja o heno:** Para conseguir un buen desempeño se deben formar capas por lo menos 15 cm y asegurarle con una malla de alambre o una envoltura para evitar que el viento los transporte. Si se deja secar, se puede calcinar. **Método de curado por Riegos o rocíos de agua:** Es muy seguro para temperaturas altas. Los dispositivos giratorios son buenos cuando no hay dificultad que el agua escurra fuera de la superficie por curar. Para estructuras verticales se recomienda riego por aspersión. (TOXEMENT, 2016 pág. 3)

Definición de bloque de concreto: Arrieta y Peñaherrera (2001) afirman lo siguiente: [...] son objetos modulares y pre moldeados, están entre la categoría de

mampostería que en obra se realizan a mano, y son principalmente diseñados para la albañilería confinada y armada. Los ladrillos de concreto se usan en la edificación de muros para viviendas (exteriores e interiores), se emplean en parapetos, muros de contención, sobrecimientos (p .5).

Por su parte ANDECE (2019), define Los bloques son elementos prefabricada de agregado sensiblemente ortoédrica, con una relación de longitud y anchura inferior a 6, altura/longitud inferior a 1 y sin protección alguna. El orden tradicional para elegir las medidas es longitud x altura x ancho. Los bloques más habituales se encuentran en los siguientes rangos de medidas: largo (40 - 50 cm), altura (10 - 20 cm) y ancho (10 - 30 cm).

Las bloques y propiedades físicas: según Ruiz y otros (2019), manifiesta que “**La absorción de agua de los bloques de concreto** es una propiedad importante porque está relacionada con la contracción y, en cierta medida con la durabilidad de la pieza. Su importancia también radica en que ésta influye directamente en la adherencia entre bloque y mortero, ya que, en caso de ser elevada, el agua de amasado del segundo desaparece antes que se produzca una hidratación suficiente del cemento, resultando en una pérdida parcial o total de dicha adherencia y de la resistencia del propio mortero”.

Según Norma E.070 (2020), “La absorción de bloque de concreto NP, no será mayor que 15 %, los ensayos se realizaran de acuerdo a la NTP 399.604 y 399.613”.

Según la NTP 399.604 (2002), la “absorción: Porcentaje de agua retenido en una unidad de albañilería por la inmersión en el agua por un lapso de 24 horas,
Densidad: Es la cantidad de masa entre la cantidad de volumen de esta misma, esto quiere decir que es la cantidad de masa contenida en una unidad de volumen”.

Las propiedades mecánicas: según la (NTP 399.604, 2002) “**Resistencia a la compresión:** Es la capacidad de resistir o que ofrece un material frente a una carga actuante por unidad de área”.

Al respecto Gallegos y otros (2005), “La resistencia a la compresión es, por si sola, la principal propiedad de albañilería. Los valores altos de la resistencia señalan buena calidad para todos los fines estructurales y de exposición. los valores bajos en cambio son muestra de unidad que albañilería poco resistente y poco durable” (p .11).

La resistencia a la compresión uniaxial, es para determinar la resistencia a la compresión que soporta una pila de bloque de concreto se determina mediante la siguiente formula:

$$f_m = \frac{P_{max}}{A}$$

Donde:

P_{max} : Resistencia a compresión uniaxial en pilas (kg/cm²)

f_m : Carga máxima que resiste la pila (kg)

A : Área total transversal donde se emplea la fuerza (cm²)

Tabla 1: *Factor para corregir por esbeltez*

Factores de corrección $f'm$ por esbeltez						
Esbeltez	2	2.5	3	4	4.5	5
Factor	0.73	0.8	0.91	0.95	0.98	1

Fuente: NTP E.070

Resistencia a la compresión diagonal, “consiste en calcular el esfuerzo en los muretes sobre el área bruta de la diagonal cargada” (NTP 399.621, 2004).

Se calcula mediante:

$$V_m = \frac{0.707P}{A_b}$$

Donde:

V_m = esfuerzo cortante sobre el área bruta, en Mpa

P = carga aplicada, en N

A_b = área bruta del espécimen, en mm²

$$A_b = \frac{l + h}{2} t$$

l = largo del murete, mm

h = altura del murete, en mm

t = espesor total del murete en mm

Tabla 2: *Factor de incremento de resistencias característica de muretes y pilas*

Incremento de f'_m y V'_m por edad			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillo de arcilla	1.15	1.05
	Bloques de concreto	1.25	1.05
Pilas	Ladrillos de arcilla y bloques de concreto	1.1	1

Fuente: NTP E. 070

Tabla 3: *Resistencias permisibles de materias primas*

Resistencia características de la albañilería Mpa (kg/cm ²)				
Materia prima	Denominación	Undad f'_b	Pila f'_m	Murete V'_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5.4 [55]	3.4 [35]	0.5 [5.1]
	King Kong Industrial	14.2 [145]	6.4 [65]	0.8 [8.1]
	Rejilla Industrial	21.1 [215]	8.3 [85]	0.9 [9.2]
Sílice-cal	King Kong 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)
		4.9 [50]	7.3 [74]	0.8 [8.6]
Concreto	Bloque Tipo P [*]	6.4 [65]	8.3 [85]	0.9 [9.2]
		7.4 [75]	9.3 [95]	1.0 [9.7]
		8.3 [85]	11.8 [120]	1.1 [10.9]

(*) Utilizada en Muros Armados

Fuente: Norma Técnica Peruana E.070

Resistencia a tracción por adherencia, “el método de los ladrillos cruzado mide una resistencia de adherencia en tracción directa entre el muro de pega y la unidad de mampostería – mortero de pega” Ntg41051-h7 (2014, p .10).

La resistencia por adherencia por tracción máxima con la siguiente formula:

$$TN/m^2 \text{ (bl/pulg}^2\text{)} = A / B$$

A = Carga total aplicada, N(lbf)

B = Área sección transversal, m² (pilg²)

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Hernández y otros (2018), menciona “La investigación se concibe como un conjunto de procesos y sistemáticos y empíricos que se aplica al estudio de un fenómeno; es dinámica, cambiante y evolutiva. Se puede manifestar de tres formas a seguir tres rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta” [...]. (p .33)

Según Arias y otros (2021), la “Variable cuantitativa son aquellas propiedades de persona o del objeto que son susceptibles de una medida numérica” (p .45).

En la investigación se tiene el de tipo de cuantitativa como diseño cuasi experimental

3.2. Variable, Operacionalización

Al respecto Arias y Otros (2021), manifiesta que: “Las variables se deben conocer mediante dos formas: La definición conceptual y la definición operacional; con respecto a la primera, se debe definir las variables como si fuese una palabra o frase dentro de un glosario; con respecto a la segunda, se precisa la forma en cómo se va a medir la variable, a esto se le llama: Operacionalización de variables” (p .24).

“[...] La operacionalización de variables es una tabla conformada por tres o más filas y seis columnas, en las que se presentan de forma ordenada: Las variables, definición conceptual de las variables, la definición operacional, las dimensiones, los indicadores y la escala de medición”. (Arias y Covinos, 2021, p .50).

La **variable independiente** en el presente proyecto de investigación es: Adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, la **variable dependiente** Resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto. Se adjunta en (anexo 1)

3.3. Población y muestra y muestreo

Muñoz (2018), manifiesta lo siguiente “La muestra es el segmento de la población que se considera representativa de un universo y se selecciona para obtener información acerca de las variables objeto de estudio”.

De igual manera Hernández y otros (2018), define que: “Muestra es un Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta, si se desean generalizar los resultados” (p .196).

Por lo tanto, Hernández y otros (2018), “Muestrear es la actividad de seleccionar un subconjunto de un conjunto grande, universo o población de interés para recoger los datos útiles a fin de responder a un planteamiento de un problema de investigación. Asimismo, cuando determinas la muestra en un estudio tomas dos decisiones fundamentales” (p .649).

En la tesis de investigación la población son los bloques de concreto, la muestra planteada es de 324 unidades de bloques de concreto, el muestreo será no probabilístico.

Tabla 4: *Muestra de cantidad de bloques por % de ceniza*

% de ceniza de bosta	Pilas		Muretes		Total
	Compresión axial	Tracción	Compresión diagonal	Compresión axial	
0%	9	6	45	45	105
2%	9	6	45	45	105
5%	9	6	45	45	105
		Total			315

Fuente: Propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Baena (2017), define “La técnica juega un papel muy importante en el proceso de investigación científica, a tal grado que se le puede definir como la estructura del proceso de la investigación científica”, de igual manera define que “Los instrumentos son los apoyos que se tienen para que las técnicas cumplan su propósito” (p .68)

Para Arias y otros (2021) menciona sobre “La ficha de observación se utiliza cuando el investigador quiere medir, analizar o evaluar un objetivo en específico; es decir, obtener información de dicho objeto. Se puede aplicar para medir situaciones extrínsecas e intrínsecas de las personas; actividades, emociones. [...]” (p .88).

Los instrumentos considerados en la investigación ejecutada se han considerado como instrumento para anotación de datos mediante fichas (anexo 3), los que fueron validados mediante juicio de expertos:

Juan Yampara López Ingeniero Civil

Zenón Fredy Llanos Ticona Ingeniero Civil

Jesus Mamani Parí Ingeniero Civil

Fichas de resistencia a la compresión axial para pilas

- Ficha Técnica N°1: Compresión con 0% de adición de ceniza de bosta
- Ficha Técnica N°2: Compresión con 2% de adición de ceniza de bosta
- Ficha Técnica N°3: 5% de adición de ceniza de bosta

Fichas de resistencia a la compresión del prisma

- Ficha Técnica N°4: Con 0% de adición de ceniza de bosta
- Ficha Técnica N°5: Con 2% de adición de ceniza de bosta
- Ficha Técnica N°6: Con 5% de adición de ceniza de bosta

Resistencia a la compresión diagonal

- Ficha Técnica N°7: Para 0% de adición de ceniza de bosta
- Ficha Técnica N°8: Para 2% de adición de ceniza de bosta
- Ficha Técnica N°9: Para 5% de adición de ceniza de bosta

Resistencia a la compresión prisma

- Ficha Técnica N°10: Para 0% de adición de ceniza de bosta
- Ficha Técnica N°11: Para 2% de adición de ceniza bosta
- Ficha Técnica N°12: Para 5% de adición de ceniza bosta

3.5. Procedimientos

Etapas 1: Recolección de materia prima de agregado y bosta

Se adquirieron los materiales de los agregados de la cantera de Unocolla una cantidad de 2 m³.

Bosta. La recolección de la bosta se realizó en la localidad del distrito de Caracoto una cantidad de 70 kg.



Figura 1: Acumulación de bosta estado seco

Etapas 2: Preparación de la ceniza

Una vez obtenido la bosta se procedió a realizar la limpieza y selección respectiva de la bosta, enseguida se procedió a pesar y a su vez se realizó la limpieza del horno artesanal posteriormente se procedió a acumular la bosta dentro del horno en forma de arco para iniciar el quemado, así mismo se continuo con el abastecimiento de la bosta para su calcinación, el quemado se realizó durante 6 horas, la temperatura durante la calcinación no fue menor a 300 °C, para la obtención de la ceniza se dejó enfriar durante 15 horas.



Figura 2: Toma de temperatura en el horno

Etapas 3: Diseño de mezcla y dosificación

Análisis granulométrico. Se procedió a ejecutar la granulométrica por tamizado según la ASTM. D-422 del agregado, para ensayo se tuvo 4394 gr el cual se realizó el tamizado correspondiente a partir de la malla 1 ½" hasta la malla N°200 en donde se ha clasificado la arena grueso y fino, seguidamente se procedió a anotar el peso retenido, luego se sacó el porcentaje retenido de los tamices.



Figura 3: Granulometría

Peso unitario. Se procedió a realizar el peso unitario desprendido de la arena grueso con 3 muestras obteniéndose un peso promedio de 1580 gr, así mismo se realizó el peso unitario varillado de 3 muestras dando 25 golpes con varilla metálica en la primera capa, seguidamente se realizó la segunda y tercera capa con sus respectivos golpes luego se procedió a pesar la muestra. De igual manera se continuó con el agregado fino el peso unitario varillado y peso unitario suelto se siguió el mismo procedimiento del agregado grueso.



Figura 4: Procedimiento de peso unitario

Diseño mezcla patrón

Prosiguió a ejecutar con el diseño de mezcla de acuerdo al procedimiento del ACI, diseño realizado para un $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de acuerdo a las características del agregado, el diseño se realizó para 1 m^3 de concreto. De igual manera se realizó el diseño para 2 % y 5% de ceniza de bosta respecto al peso en kg de cemento.

Agregado grueso, para la determinar la granulométrica se prosigue por tamizado según la ASTM D-422

Tabla 5: *granulometría del agregado grueso cantera Unocolla*

Tamiz ASTM	Diámetro mm	Peso acumulado	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Pasa	Especificaciones-
3 "	75.00					
2 ½ "	63.00					
2 "	50.00				100.00	

1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
1"	25.000	162.00	3.69	3.69	96.31	95 - 100
3/4"	19.000	623.00	14.18	17.87	82.13	
1/2"	12.500	1,219.00	27.74	45.61	54.39	25 - 60
3/8"	9.500	867.00	19.73	65.34	34.66	
1/4"	6.300					
No.04	4.750	1,502.00	34.18	99.52	0.48	0 - 10
<No.200		21.00	0.48	100.00		
TOTAL		4,394.00	100.00	782.3		

Fuente: Laboratorio Geotécnica Puno EIRL

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Peso inicial : 4394 gr

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Módulo de fineza : 7.823

Peso específico : 2.560 g/cm³

Peso Unitario. Suelto : 1.580 tn / m³

Peso Unitario. Varillado : 1.643 tn / m³

Humedad Natural : 1.200 %

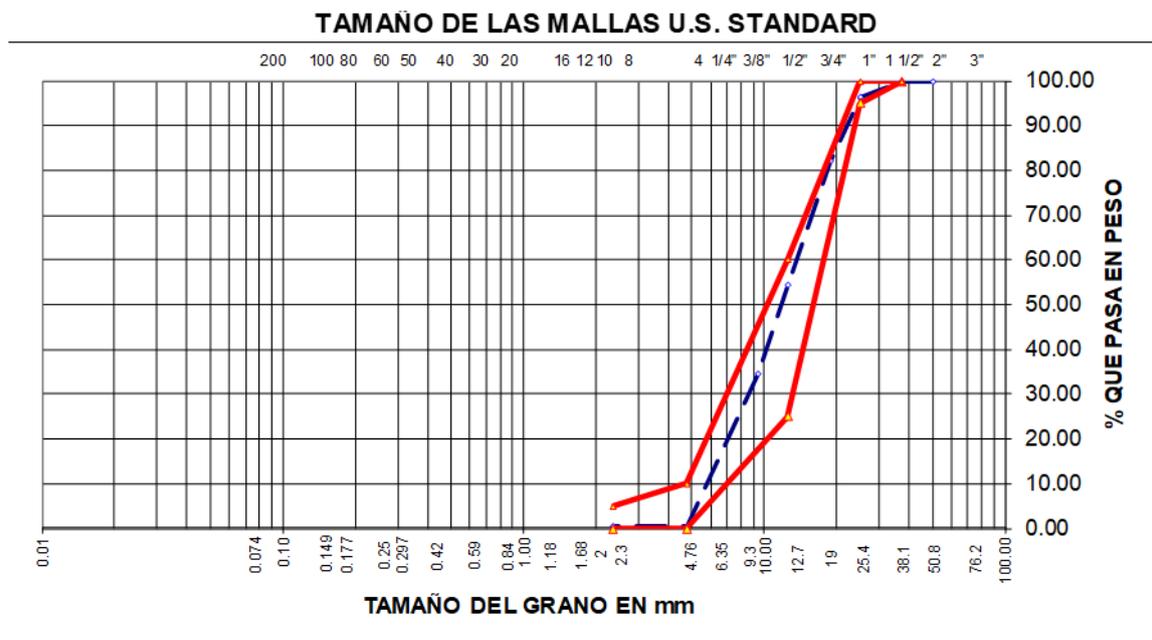


Figura 5: Curva granulométrica arena gruesa

Agregado fino,Tabla 6: *Agregado fino cantera Unocolla*

Tamices (ASTM)	Diámetro (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado		Especificaciones
				Retenido	Pasa	
					100.0	
No.04	4.750	0.00	0.00	0.00	0	95 - 100
No.08	2.360	997.00	26.19	26.19	73.81	
No.16	1.180	786.00	20.65	46.84	53.16	45 - 80
No.30	0.600	808.00	21.22	68.06	31.94	25 - 60
No.50	0.300	867.00	22.77	90.83	9.17	10 - 30.
No.100	0.150	283.00	7.43	98.26	1.74	2 - 10.
No.200	0.075	37.00	0.97	99.23	0.77	0 - 3
<No.200		29.00	0.77	100.00		
TOTAL		3,807.00	100.00	330.2		

Fuente: Laboratorio Geotécnica Puno EIRL:

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Peso inicial : 4394 gr

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Humedad Natural : 2.100 %

Absorción : 2.623 %

Fuente: Laboratorio

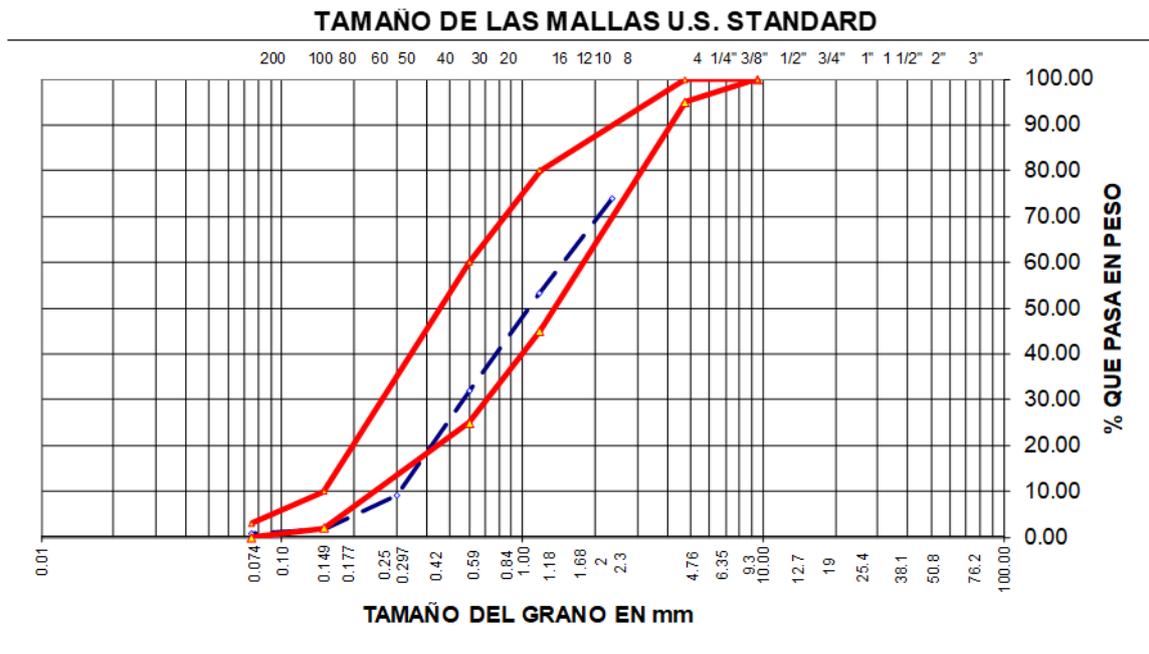


Figura 6: Granulometría de arena fina

Tabla 7: *Dosificación según diseño de mezcla de laboratorio*
Material por m3 de concreto

Cemento	352.60	Kg / m3
Arena Gruesa	1025.87	Kg / m3
Arena Fina	681.35	Kg / m3
Agua	220.91	Litros / m3

Fuente: Laboratorio Geotecnia Puno EIRL

Etapa 4: Elaboración de microjet y bloques de concreto

Microjet. Se elaboro 5 microjet artesanal con sus respectivos microtubos instalados a la tubería de diámetro de ½" separadas a 1.20 m para el curado correspondiente.

Bloques de concreto. Los bloques se han realizado según la NTP 399.605 para la elaboración de bloques mediante moldes elaborados de madera con dimensiones de largo 24, 12 de ancho y 9 cm de espesor, el concreto empleado para la fabricación fue $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para 0 % de adición de ceniza, así mismo se fabricaron bloques con adición de 2 y 5 % de ceniza de bosta. La confección de los bloques en la dosificación del concreto se realizó

para una cantidad de 15 bloques, esto debido a la cantidad de moldes con la que se cuenta detalla en a continuación.

Tabla 8: *Dosificación de concreto para 0% de ceniza de bosta*

Concreto con 0% de ceniza de bosta		
Material	Unidad	Cantidad
Cemento	kg	13.71
Ceniza de bosta	kg	0.00
Arena Grueso	pie3	0.89
Arena Fino	pie3	0.58
Agua	litros	8.59

Fuente: Propia

Tabla 9: *Dosificación de concreto para 2% de ceniza de bosta*

Concreto con 2% de ceniza de bosta		
Material	Unidad	Cantidad
Cemento	kg	13.43
Ceniza de bosta	kg	0.27
Arena Gruesa	pie3	0.89
Arena Fina	pie3	0.58
Agua	litros	8.59

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: *Dosificación de concreto para 2% de adición de ceniza de bosta*

Concreto con 5% de ceniza de bosta		
Material	Unidad	Cantidad
Cemento	kg	13.02
Ceniza de bosta	kg	0.69
Arena Grueso	pie3	0.89
Arena Fino	pie3	0.58
Agua	litros	8.59

Fuente: Propia



Figura 7: Dosificación y Elaboración de bloques - concreto

Etapa 5: Procedimiento del curado de bloques

Las unidades de los bloques se ha realizado el curado mediante el método sistema de riego por microjet.



Figura 8: Curado de bloques con microjet

Etapa 6: Elaboración muretes y pilas

Pilas

- La confección de las pilas los bloques fueron realizado según la NTP 399.605.
- La pasta de asentar utilizado para el asentado de los bloques para la elaboración de las pilas la relación de cemento y arena fue de 1:3 y con juntas de 1.5 cm.
- Se ha construido un total de 9 pilas de bloques de los cuales 3 pilas son de bloques patrón con 0% de adición de ceniza de bosta, 3 pilas

con 2 % de adición de ceniza de bosta y 3 pilas con adición de ceniza de bosta.

- Se ha realizado el asentado de los bloques en una sola fila con tres hileras y con tres unidades de albañilería, y se ha realizado su respectivo curado durante 14 días.
- Se ha tomado las dimensiones de las pilas en lo que se refiere a las alturas.
- Las pruebas de laboratorio en las pilas se han realizado a los 14 días de elaborado con la normas E.070.



Figura 9: Construcción de pilas de bloque de concreto

Bloques cruzados

- Para la realizar la elaboración de los bloques cruzados se ha utilizado 2 unidades de bloques.
- Para el asentado de las unidades de bloques cruzados se ha utilizado el mortero de 1:3 y 1.5 cm de junta
- Una vez realizado los bloques cruzados se aplicó con el curado durante los 14 días una vez realizado dicho asentado.



Figura 10: Construcción de bloques cruzados de concreto

Muretes

- Los muretes de concreto se elaboración según la NTP 399.605.
- Para la elaboración de los muretes se ha utilizado 15 unidades de bloques de concreto, los muretes tienen 2 unidades y medio bloque por hilera en la base y un total 6 hileras por murete, las dimensiones de los muretes fueron de 0.60 m de ancho y 0.60 m de altura.
- Para el asentado de las unidades de los bloques se ha utilizado el mortero de 1:3 y con juntas de 1.5 cm.
- Una vez realizado el murete se ha procedido con el curado durante 14 días de haberse elaborado.



Figura 11: Preparación de muretes

Etapa 7: Ensayos de laboratorio

En esta etapa se llevaron los ensayos en laboratorio de resistencia compresión uniaxial en pilas mediante el uso del equipo compresión de concreto.



Figura 12: Prueba a compresión

Resistencia a tracción por adherencia se realizó utilizando norma GUATEMALTECA NTG 41051 h1, “método de ensayo determinación de adherencia por tracción del mortero de pega y las unidades de mampostería” (NTG 4105-h7, 2014, p .1), lo cual está vasado en la norma ASTM C592-12

$$T \text{ N/m}^2 \text{ (lb/pulg}^2\text{)} = A / B$$

A = Carga total Aplicada; N (lbf), B = Área de la sección transversal de, m² (pulg²)

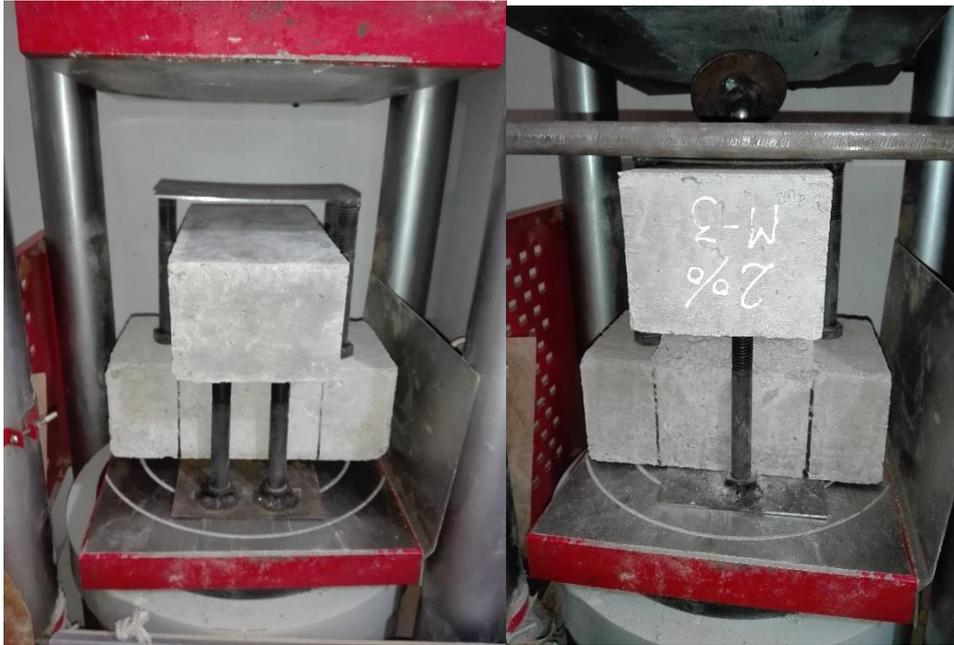


Figura 13: Ensayo de tracción

Pruebas de murete a la resistencia de compresión diagonal, se hizo siguiendo los procedimientos según la N T P 399.621 (2004) UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Para el cálculo del esfuerzo cortante

Tabla 11: *Valores para corregir altura - espesor en resistencia en compresión de prismas de albañilería*

h_p / t_p	1.3	1.5	2	2.5	3	4	5
Factor de corrección	0.75	0.86	1	1.04	1.07	1.15	1.22

Fuente: NTP399.605 [2013]

h_p/t_p Relación de la altura del prisma y las medidas menores laterales del prisma



Figura 14: Prueba a compresión diagonal

3.6. Método de análisis de datos

Para estudio de datos fue realizado mediante software Excel luego generar los cuadros, tablas y gráficos para su posterior interpretación, en el procesamiento Para la prueba de normalidad se ha utilizado Shapiro-Wilk por ser menos de 50 datos y considerando si el resultado si es normal o no normal se escogió estadísticos paramétricos y no paramétricos si el caso es paramétrico se utilizó Pearson y para no paramétrico se utilizó Rho Spearman.

Tabla 12: *Coefficiente para determinar la correlación de Spearman.*

Valor Rho	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
- .9 a - .99	Correlación negativa muy alta
- .7 a - .89	Correlación negativa alta
- .4 a - .69	Correlación negativa moderada
- .2 a - .39	Correlación negativa baja
- .01 a - .19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
.01 a .19	Correlación positiva muy baja
.2 a .39	Correlación positiva baja
.4 a .69	Correlación positiva moderada
.7 a .89	Correlación positiva alta
.9 a .99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: Revista mexicana ingeniería biomédica

3.7. Aspectos éticos

- La redacción se ha realizado de acuerdo al guía proporcionado por la UCV.
- Los ensayos se realizarán de forma responsable y siguiendo las Normas Técnicas Peruanas vigentes.
- Los datos obtenidos para la investigación serán de laboratorio confiable con certificados de calibración (anexo 4).

IV. RESULTADOS

4.1. Resistencia a la compresión



Figura 15: Ensayo sobre pilas

Tabla 13: Valores de compresión uniaxial de bloque de concreto 0 % de adición de ceniza bosta

Muestra	L [cm]	A [cm]	H [cm]	Área L x A [cm ²]	Carga (kg-f)	Esbeltez	Factor - corrección	Resistencia compresión (fm)	fm corregida (kg/cm ²)	Coef.	Resistencia compresión f'm (kg-f/cm ²)	Resistencia compresión f'm (Mpa)
M-1	24	12	30.14	288.00	53007.00	2.51	0.803	184.05	147.71	1.10	162.49	15.93
M-2	24	12	30.28	288.00	48762.00	2.52	0.805	169.31	136.32	1.10	149.95	14.71
M-3	24	12	30.41	288.00	48321.00	2.53	0.808	167.78	135.49	1.10	149.03	14.62
									Promedio		153.82	15.08
									Desviación estándar		7.52	0.74
								Promedio - desviación			146.31	14.35

Fuente: Propia

Tabla 14: Valores de compresión uniaxial de bloque de concreto 2 % de ceniza de bosta

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga (kg-f)	Esbeltez	Factor de corrección	Resistencia compresión (fm)	fm corregida (kg/cm ²)	Coef.	Resistencia compresión f'm (kg-cm ²)	Resistencia compresión f'm (Mpa)
M-1	24	12	30.28	288.00	44599.00	2.52	0.805	154.86	124.68	1.10	137.15	13.45
M-2	24	12	30.32	288.00	46784.00	2.53	0.806	162.44	130.91	1.10	144.00	14.12
M-3	24	12	30.30	288.00	45872.00	2.53	0.806	159.28	128.30	1.10	141.13	13.84
									Promedio		140.76	13.80
									Desviación estándar		3.44	0.34
								Promedio - desviación			137.32	13.47

Tabla 15: Resistencia compresión uniaxial de bloque de concreto 5 % de ceniza bosta

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	Esbeltez	Factor de corrección	Resistencia compresión (fm)	fm corregida [kg-f/cm ²]	Coef.	Resistencia compresión f'm [Kg-f/cm ²]	Resistencia compresión f'm [Mpa]
M-1	24	12	30.1	288.00	37115.00	2.51	0.802	128.87	103.33	1.10	113.67	11.15
M-2	24	12	30.3	288.00	41401.00	2.53	0.806	143.75	115.79	1.10	127.37	12.49
M-3	24	12	30.1	288.00	40290.00	2.51	0.802	139.90	112.17	1.10	123.39	12.10
Promedio											121.48	11.91
Desviación estándar											7.05	0.69
Promedio - desviación											114.43	11.22

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Resumen de resistencias en pilas con porcentajes de ceniza de bosta

Muestra	% Adición de ceniza	Resistencia compresión (kg-f/cm ²)	Resistencia compresión (Mpa)	Variación	% Variación
M-1	0%	146.31	14.35	0.00	100.00
M-2	2%	137.32	13.47	0.88	6.14
m-3	5%	114.43	11.22	3.13	21.79

Fuente: Propio

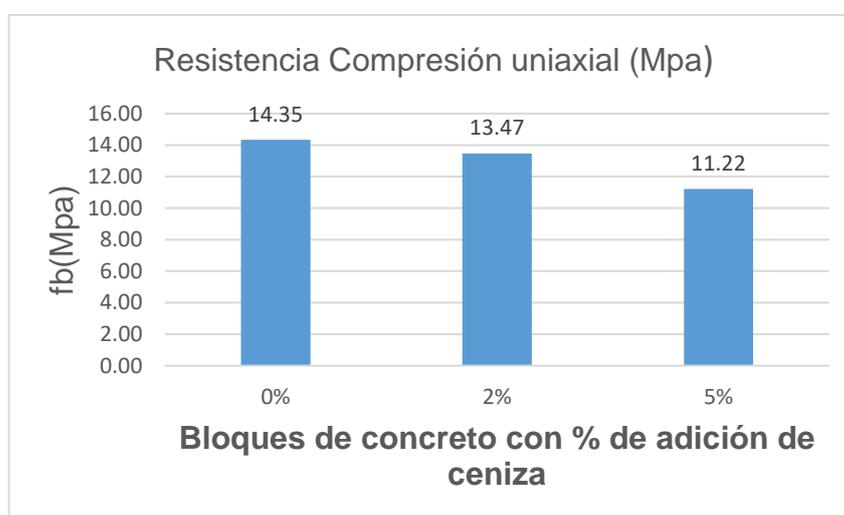


Figura 16: Variación de resistencia uniaxial en pilas con diferentes % de adición de ceniza

Interpretación

La tabla 16 y gráfico 16, se observa con 5% de adición de ceniza de bosta disminuye la resistencia axial en un 3.13 Mpa (21.79%) con respecto al patrón y con adición de 2% de adición de ceniza de bosta disminuye en 0.08 Mpa (6.14%) con respecto al patrón, además se puede observar que al aumentar el porcentaje de ceniza - bosta la resistencia se acerca a muestra patrón.

Contrastación de hipótesis

Ho: La adición de ceniza de bosta no influye en la resistencia a la compresión en pilas de los bloques de concreto.

H1: La adición de ceniza de bosta influye en la resistencia a la compresión en pilas de los bloques de concreto.

La significancia: $\alpha = 5\% = 0.05$, para determinar la prueba de normalidad empleada es la de Shapiro-Wilk por contener menores a 50 datos, Para la prueba de normalidad se realizó mediante datos de la tabla que se muestra.

Tabla 17: *Resumen % de adición ceniza de bosta y Resistencia compresión en pilas.*

N° de muestras	% Ceniza de bosta	Resistencia compresión (Mpa)
1	0%	15.93
2	0%	14.71
3	0%	14.62co
4	2%	13.45
5	2%	14.12
6	2%	13.84
7	5%	11.15
8	5%	12.49
9	5%	12.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: *Normalidad de Shapiro-Wilk*

	Prueba de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadística	gl	Sig.
% Ceniza - bosta	.812	9	.028
Resistencia	.980	9	.966

Fuente: Software SPSS

Según la tabla 18 la significancia con % de adición de ceniza de bosta es menor a 0.05 lo que quiere decir que los datos obtenidos no son normales, en cuanto a la resistencia a la compresión es mayor que 0.05, para determinar la prueba de correlación emplearemos la prueba de hipótesis de Rho de Spearman. la correlación es no paramétrica.

Tabla 19: *Rho de Spearman (Correlación)*

Correlaciones				
			%	Resistencia
			Ceniza	a la
			de	compresión
			bosta	
Rho de	% Ceniza de	Coef. de	1.000	-,949**
Spearman	bosta	correlación		
		Sig. [bilateral]		0.000
		N	9	9
	Resistencia a la	Coef. de	-,949**	1.000
	compresión	correlación		
		Sig. [bilateral]	0.000	
		N	9	9

Fuente: SPSS

Se aprecia la tabla 19 donde existe correlación bilateral entre las variables, en un nivel de $Rho = -0.949$, según las escalas de Rho de Spearman significa que las variables muestran correlación negativa muy alta, se niega la hipótesis H_0 y se asume la H_1 ; esto indica que la ceniza de bosta influye negativamente en la resistencia en los bloques de concreto.

4.2. Esfuerzo a tracción por adherencia

Tabla 20: Resistencias a tracción con 0% de adición de ceniza de bosta

Muestra	Largo (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga (kg-f)	Espesor mortero (cm)	Resistencia compresión (kg-f/cm ²)	Resistencia Compresión (Mpa)
M-1	12.00	11.95	19.50	143.40	266.00	1.50	1.85	0.18
M-2	11.70	11.91	19.60	139.35	287.00	1.50	2.06	0.20
M-3	11.90	11.84	19.40	140.90	312.00	1.50	2.21	0.22
					Promedio		2.04	0.20
					Desviación estándar		0.18	0.02
					Promedio- Desv.est.		1.86	0.18

Fuente: Propia

Tabla 21: Resistencia de bloques a tracción con 2% de adición de ceniza de bosta

Muestra	L [cm]	A [cm]	H (cm)	Área Lx A [cm ²]	Carga - rotura [kg-f]	Espesor mortero [cm]	Resistencia compresión [kg-f/cm ²]	Resistencia Compresión [Mpa]
M-1	11.80	11.9	19.30	140.66	282.00	1.50	2.00	0.20
M-2	12.10	11.9	19.65	144.84	278.00	1.50	1.92	0.19
M-3	12.40	11.9	19.40	148.18	312.00	1.50	2.11	0.21
					Promedio		2.01	0.20
					Desviación estándar		0.09	0.01
					Promedio - Desv. est.		1.92	0.19

Tabla 22: Resistencia tracción con 5% adición de ceniza de bosta

Muestra	L [cm]	A [cm]	H [cm]	Área LxA [cm ²]	Carga rotura (kg-f)	Espesor Mortero (cm)	Resistencia a compresión [kg-f/cm ²]	Resistencia Compresión [Mpa]
M-1	12.00	12.00	30.41	144.00	243.00	1.50	1.69	0.17
M-2	12.30	11.97	30.47	147.23	271.00	1.50	1.84	0.18
M-3	12.25	11.91	30.45	145.90	264.00	1.50	1.81	0.18
					Promedio		1.78	0.17
					Desviación estándar		0.08	0.01
					Promedio - Desv. est.		1.70	0.17

Fuente: Propia

Tabla 23: Consolidado de resistencia tracción por adherencia con diferentes % de adición de ceniza de bosta

Espécimen	% Adición de ceniza	Resistencia tracción (kg- f/cm ²)	Resistencia tracción (Mpa)	Variación Mpa	% Variación
Muestra 1	0%	1.863	0.183	0.000	100.00
Muestra 2	2%	1.917	0.188	-0.005	-2.90
Muestra 3	5%	1.698	0.167	0.016	8.83

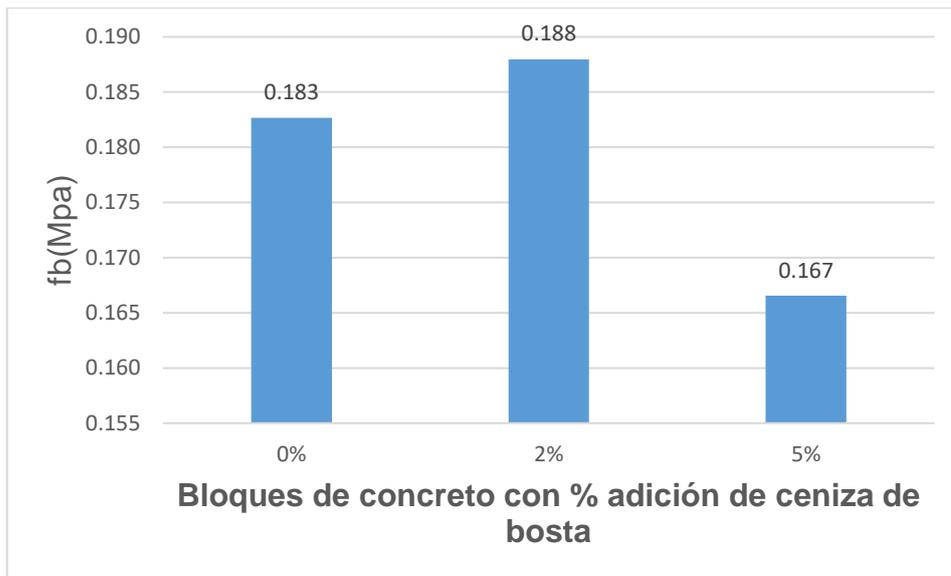


Figura 17: Variación de resistencia atracción por adherencia en bloques cruzados con diferentes % de adición de ceniza

Interpretación

Conforme se aprecia en la tabla 23 y en el gráfico 17, se observa con adición de 2% la resistencia a la tracción incrementa en 2.90% respecto al patrón con la dosificación de 5% disminuye en 8.43% con respecto al patrón esto nos indica que a 2% de dosificación de ceniza existe mayor resistencia por adherencia o más cantidad de adición de ceniza de bosta la resistencia de tracción por adherencia. Disminuye.

Contrastación de hipótesis

Ho: La adición de ceniza de bosta no influye en la resistencia a tracción por adherencia en bloques de concreto.

HI: La adición de ceniza de bosta influye en la resistencia a tracción por adherencia en bloques de concreto.

Nivel de significancia: $\alpha = 5\% = 0.05$, para determinar la prueba de normalidad empleada es la de Shapiro-Wilk por contener menores a 50 datos, Para la evaluación de normalidad se hizo mediante los datos de la siguiente tabla.

Tabla 24: *Consolidado de resistencias a tracción con % de ceniza de bosta*

N° de muestras	% Ceniza de bosta	Resistencia tracción (Mpa)
1	0%	0.18
2	0%	0.20
3	0%	0.22
4	2%	0.20
5	2%	0.19
6	2%	0.21
7	5%	0.17
8	5%	0.18
9	5%	0.18

Tabla 25: *Normalidad de Shapiro-Wilk*

Pruebas de normalidad				
	Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl		Sig.
% Ceniza de bosta	0.812	9		0.028
Resistencia	0.392	9		0.000

Fuente: Software SPSS

Según la tabla 25 su nivel de significancia con % de adición de ceniza de bosta es menor a 0.05 lo que quiere decir que no son normales, para determinar la prueba de correlación emplearemos prueba de hipótesis de Rho de Spearman. porque la correlación es no paramétrica.

Tabla 26: *Rho de Spearman (correlación)*

Correlaciones			% Ceniza de bosta	Resistencia tracción
Rho de Spearman	% ceniza de bosta	Coef. de correlación	1.000	-,877**
		Sig. [bilateral]		0.002
		N	9	9
	Resistencia tracción	Coef. de correlación	-,877**	1.000
		Sig. [bilateral]	0.002	
		N	9	9

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 [bilateral].

Fuente: Software S.P.S.S.

Según la tabla 26 se aprecia que hay correlación bilateral en las variables, en un nivel de $Rho = -0.877$, según las escalas de correlación de Rho de Spearman significa que las variables tienen correlación negativa alta, se refuta la hipótesis H_0 y se admite la H_1 ; esto indica que la ceniza de bosta influye negativamente en la resistencia a tracción por adherencia en los bloques de concreto.

4.3. Resistencia a la compresión diagonal

Tabla 27: Resistencias de muretes con 0% adición de ceniza

Muestra	L [cm]	Espesor [cm]	H [cm]	Diagonal (cm)	Área [cm ²]	Carga [kg-f]	Coef.	Resistencia compresión V'm [kg/cm ²]	Resistencia compresión V'm [Mpa]
M-1	63.00	12.00	63.00	89.10	756.00	4891.00	1.25	5.72	0.56
M-2	63.00	12.00	63.00	89.10	756.00	4056.00	1.25	4.74	0.46
M-3	63.00	12.00	60.70	87.48	742.20	4132.00	1.25	4.92	0.48
						Promedio		5.13	0.50
						Desviación estándar		0.52	0.05
						Promedio - desviación		4.61	0.45

Fuente: Propia

Tabla 28: Resistencias a diagonal en muretes con 2% de adición de ceniza

Muestra	L (cm)	Espesor (cm)	H (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg-f)	Coef.	Resistencia compresión V'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión V'm (Mpa)
M-1	63.00	12.00	62.50	88.74	753.00	3927.00	1.25	4.61	0.45
M-2	63.20	12.00	63.70	89.73	761.40	3841.00	1.25	4.46	0.44
M-3	63.00	12.00	62.50	88.74	753.00	3864.00	1.25	4.53	0.44
						Promedio		4.53	0.445
						Desviación estándar		0.08	0.01
						Promedio - desviación		4.46	0.44

Fuente: Propia

Tabla 29: Resistencias en murete con 5% de adición de ceniza

Muestra	L (cm)	Espesor (cm)	H (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg-f)	Coef.	Resistencia compresión V'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión V'm (Mpa)
M-1	63.00	12.00	63.00	89.10	756.00	2217.00	1.25	2.59	0.25
M-2	23.93	12.00	63.40	89.00	523.98	2689.00	1.25	4.54	0.44
M-3	23.96	12.00	63.60	89.10	525.36	2815.00	1.25	4.74	0.46
						Promedio		3.95	0.388
						Desviación estándar		1.18	0.12
						Promedio - desviación		2.77	0.27

Fuente: Propia

Tabla 30: Resultado en muretes de resistencias de compresión diagonal con diferentes % adición de ceniza - bosta

Espécimen	% Adición de ceniza	Resistencia compresión (kg-f/cm ²)	Resistencia compresión axial (Mpa)	Variación	% Variación
Muestra 1	0%	4.61	0.45	0.00	100.00
Muestra 2	2%	4.46	0.44	0.01	3.21
Muestra 3	5%	2.77	0.27	0.18	39.87

Fuente: del investigador

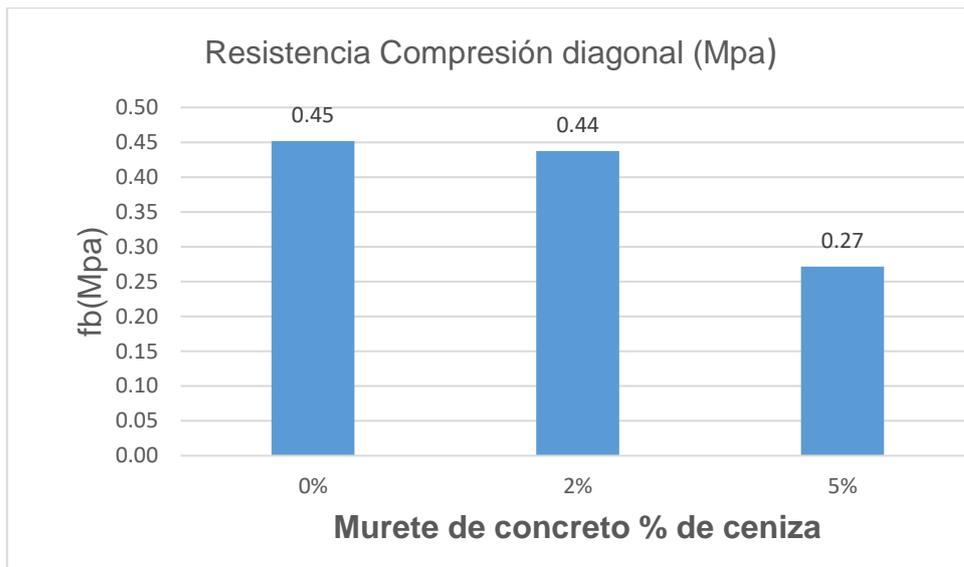


Figura 18: Diferencias de resistencia a la compresión-diagonal diferentes % de ceniza

Interpretación

Conforme se aprecia en la tabla 30 y el gráfico 18, se puede apreciar su resistencia a compresión diagonal con 2% de ceniza de bosta disminuye en 3.21% respecto al patrón con la adición de 5% disminuye considerablemente en un 39.87% con respecto al patrón esto significa que mientras adicionas más cantidad de ceniza de bosta la resistencia a la compresión disminuye, además se pudo observar de la mayoría de los muretes sufrieron la falla diagonal por juntas esto a que no existe una buena adherencia puesto que los bloques son sólidos macizos.

Contrastación de hipótesis

Ho: La adición de ceniza de bosta no influye en la resistencia a la compresión diagonal en los muretes de bloques de concreto.

HI: La adición de ceniza de bosta influye en la resistencia a la compresión diagonal en los muretes de bloques de concreto.

Nivel de significancia: $\alpha = 5\% = 0.05$, para determinar la evaluación de normalidad empleada es la de Shapiro-Wilk por contener menores a 50 datos,

en la prueba de normalidad se realizó mediante con los resultados de la siguiente tabla.

Tabla 31.: *Resumen de resistencias compresión diagonal con % de ceniza de bosta*

N° de muestras	% Ceniza de bosta	Resistencia compresión diagonal (Mpa)
1	0%	0.56
2	0%	0.46
3	0%	0.48
4	2%	0.45
5	2%	0.44
6	2%	0.44
7	5%	0.25
8	5%	0.44
9	5%	0.46

Tabla 32: *Evaluación de normalidad de Shapiro-Wilk resistencia compresión diagonal*

Pruebas de normalidad			
Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
% Ceniza bosta	0.812	9	0.028
Resistencia compresión diagonal	0.765	9	0.008

Fuente: Software SPSS

Según la tabla 32 su nivel de significancia es inferior a 0.05 lo que quiere decir los datos no son normales, para determinar la correlación se emplearon la prueba de hipótesis de Rho de Spearman. la correlación es no paramétrica.

Tabla. 33: *Correlación de Rho de Spearman*

Correlaciones			% Ceniza de bosta	Resistencia Compresión diagonal
Rho de Spearman	% Ceniza de bosta	Coef. de correlación	1.000	-,700*
		Sig. [bilateral]		0.036
		N	9	9
	Resistencia compresión diagonal	Coef. de correlación	-,700*	1.000
		Sig. [bilateral]	0.036	
		N	9	9

Fuente: Software SPSS

Según la tabla 33 se aprecia que hay correlación bilateral entre las variables, en un nivel de $Rho = -0.700$, según las escalas de correlación de Rho de Spearman significa que presentan correlación negativa alta, por lo tanto, se niega la hipótesis H_0 y se admite la H_1 ; esto indica que la ceniza de bosta influye negativamente en el esfuerzo a la compresión diagonal en los bloques.

4.4. Resistencias a la compresión del murete

Tabla. 34: Resistencias a la compresión en prismas 0% de adición de ceniza de bosta

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	hp/tp	Coe.	Resistencia compresión f'm. [kg/cm ²]	Resistencia compresión corregida f'm[kg/cm ²]	Resistencia Característica [Mpa]
M 1	63.00	12.00	63.00	756.00	11198.00	1.00	1.25	18.52	18.52	1.82
M 2	63.00	12.00	63.00	756.00	14920.00	1.00	1.25	24.67	24.67	2.42
M 3	63.00	12.00	63.00	756.00	13265.00	1.00	1.25	21.93	21.93	2.15
								Promedio	21.71	2.13
								Desviación estándar	3.08	0.30
							Promedio	desviación	18.62	1.83

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Resistencias a la compresión en prismas con 2 % de adición de ceniza de bosta

Muestra	L cm	Espesor cm	H cm	Área cm ²	Carga [kg f]	hp/tp	Esbeltez	Resistencia compresión f'm kg|cm ²	Resistencia corregida f'm kg|cm ²	Resistencia Característica Mpa
M-1	63.00	12.00	63.00	756.00	14914.00	1.00	1.25	24.66	24.66	2.42
M-2	63.20	12.00	63.00	758.40	14700.00	1.00	1.25	24.23	24.15	2.38
M-3	63.00	12.00	63.00	756.00	14857.00	1.00	1.25	24.57	24.57	2.41
								Promedio	24.46	2.40
								Desviación estándar	0.27	0.02
							Promedio	desviación	24.19	2.38

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Resistencias a la compresión en prismas de 5 % de ceniza de bosta

Muestra	L (cm)	Espesor (cm)	H (cm)	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg f)	hp/tp	Esbeltez	Resistencia compresión f'm (kg|cm ²)	Resistencia corregida f'm (kg|cm ²)	Resistencia Característica (Mpa)
M-1	63.00	12.00	63.00	756.00	9592.00	1.00	1.25	15.86	15.86	1.56
M-2	63.00	12.00	63.40	756.00	10411.00	1.01	1.25	17.21	17.32	1.69
M-3	63.00	12.00	63.60	756.00	10142.00	1.01	1.25	16.77	16.93	1.64
								Promedio	16.70	1.63
								Desviación estándar	0.76	0.07
							Promedio	Desviación	15.95	1.56

Fuente: Elaboro por tesista

Tabla 37: Consolidado de Resistencias a la compresión en prismas con diferentes % de adición de ceniza de bosta

Espécimen	% Adición de ceniza	Resistencia compresión (kg-f/cm2)	Resistencia compresión axial (Mpa)	Variación	% Variación
Muestra 1	0%	18.62	1.83	0.00	100.00
Muestra 2	2%	24.19	2.38	-0.55	-30.26
Muestra 3	5%	15.95	1.56	0.26	14.49

Fuente: Elaboración propia

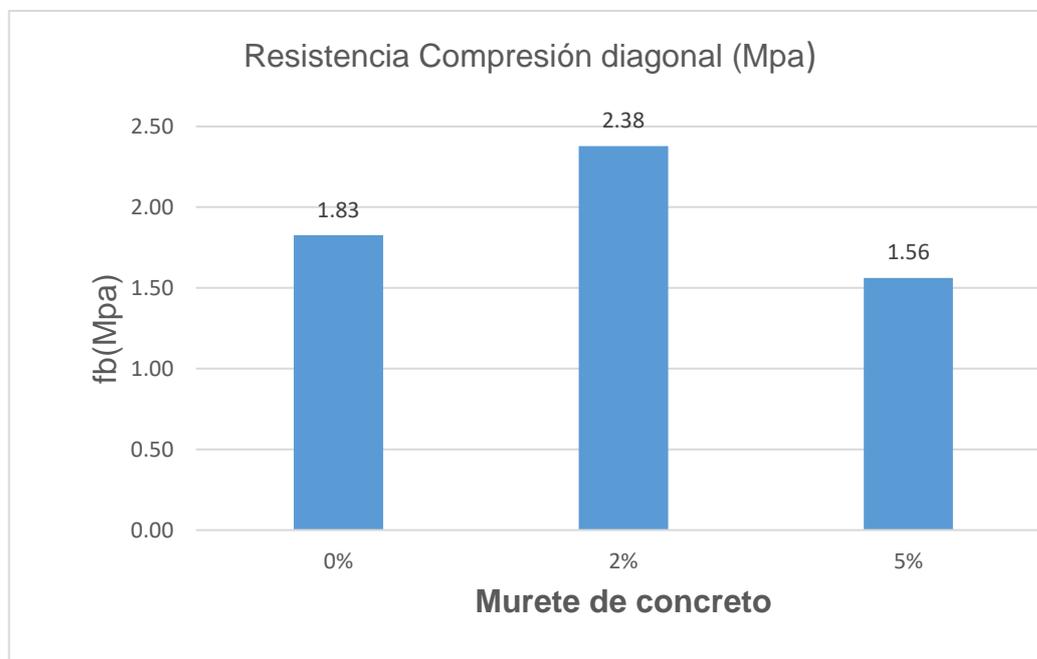


Figura 19: Variación de resistencias con % de ceniza

Interpretación

Según se aprecia la tabla 37 y figura 19, se puede apreciar que la resistencia a la compresión en prismas con bloque de concreto con 2% de adición con ceniza bosta disminuye en 65.76 % respecto al patrón con la adición de 5% disminuye en un 77.26 % con respecto al patrón esto significa que mientras se adiciona mayor cantidad de ceniza de bosta la resistencia a la compresión empieza a

disminuir considerablemente debido a que los son sólidos y sin espacios vacíos por lo que no hay una buena adherencia.

Contrastación de hipótesis

Ho: La adición de ceniza de bosta no influye en la resistencia a la compresión en prismas de bloques de concreto.

HI: La adición de ceniza de bosta influye en la resistencia a la compresión en prismas de bloques de concreto.

La significancia: $\alpha = 5\% = 0.05$, para determinar la prueba de normalidad empleada es la de Shapiro-Wilk por tener muestras menores a 50, el análisis normalidad se realizó mediante registro de siguiente tabla.

Tabla 38: *Resumen de resistencias compresión de prismas con % de ceniza de bosta*

N° de muestras	% Ceniza de bosta	Resistencia compresión en prismas
1	0%	18.52
2	0%	24.67
3	0%	21.93
4	2%	24.66
5	2%	24.15
6	2%	24.57
7	5%	15.86
8	5%	17.32
9	5%	16.93

Fuente: Propia.

Tabla 39: *Normalidad de Shapiro-Wilk*

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro Wilk		
	Estadística	gl	Sig.
Ceniza	0.812	9	0.028
Resistencia	0.826	9	0.041

Fuente: Software SPSS

Según la tabla 39 el nivel de significancia es inferior de 0.05, quiere decir que los datos no son normales, para determinar la correlación emplearemos prueba de hipótesis Rho de Spearman. porque la correlación es no paramétrica.

Tabla 40: *Correlación de Rho de Spearman resistencias compresión prisma*

Correlaciones				
			% Ceniza de bosta	Resistencia compresión en prisma
Rho Spearman	% Ceniza de bosta	Coeficiente de correlación	1.000	-0.632
		Sig. [bilateral]		0.068
		N	9	9
	Resistencia compresión en prisma	Coef. de correlación	-0.632	1.000
		Sig. [bilateral]	0.068	
		N	9	9

Fuente: Software SPSS.

Según la tabla 40 se ve la correlación bilateral existe entre las variables, en un nivel $Rho = -0.632$, según las escalas de correlación de Rho de Spearman significa que presentan las variables una Correlación negativa moderada, por lo cual se niega la hipótesis H_0 y se reconoce la H_1 ; esto indica que la ceniza de bosta influye negativamente moderada en la resistencia del prisma de bloques.

V. DISCUSIÓN

Indicador 1 Resistencia a la compresión de pilas.

En la presente investigación se determinó que la adición de ceniza no mejora la resistencia de pilas, con adición de 0%, 2% y 5% con resistencias de 146.31 kg/cm², 137.32 kg/cm² y 114.43 kg/cm², la adición adecuada de ceniza está en la dosificación 2% (137.32 kg/cm²), se tuvieron valores que se encuentran dentro de la Norma E.070 (120 kg/cm²), Al respecto Álvarez (2020), tuvo la conclusión del porcentaje óptimo de adición de ceniza de paja es del 2%, alcanzando una resistencia de 53.82 kg/cm², por otra parte Guillen (2021), obtuvo con 5% de acción de ceniza de cascarilla de trigo de 77.78 kg/cm², también Cribillero (2021) la resistencia con 3% de ceniza de carbón después de los 28 días tuvo una resistencia de 118 kg/cm². Estos resultados se difieren a los obtenidos en la investigación debido a que la ceniza de bosta tiene entre sus propiedades la sílice.

Indicador 2 Resistencia a tracción por adherencia con bloques cruzados

En la presente investigación se logró los siguientes resultados de resistencia a la tracción por adherencia; para 0% de ceniza de bosta se obtuvo 1.86 kg/cm², para 2% 1.91 kg/cm² y para 5% 1.69 kg/cm². Según Mamani (2017) en su investigación la resistencia a tracción por adherencia de ladrillo obtuvo un resultado de 1.497 kg/cm². Estos resultados obtenidos son similares debido a que existe adherencia en los bloques de concreto.

Indicador 3 Resistencia a la compresión diagonal

En la investigación realizada la resistencia obtenida de 0% de adición de ceniza se obtuvo 4.61 kg/cm², con 2% 4.46 kg/cm² y con 5% se tiene 2.77 kg/cm², la mayor resistencia obtenida según la norma E.070 no cumple con las mínimas resistencias de compresión diagonal de 8.6 kg/cm², al respecto Terrones (2020), en su investigación concluye con adición de 15 % de ceniza obtiene 4.02 kg/cm², por otra parte Yucra (2021) obtuvo resultados de resistencia en muros de mampostería con adición de ceniza de tallo de quinua con 2% la resistencia fue

6.34 kg/cm² el resultado obtenido es diferente debido a que utilizo la ceniza en ladrillos artesanales.

Indicador 4 Resistencia a la compresión axial en prisma

En la investigación realizada se obtuvo como resultado con 0% de adición de ceniza de bosta un valor de 18.62 kg/cm², de igual manera con 2% se logró resistencia a la compresión de 24.19 kg/cm² y con 5% se obtuvieron una resistencia de 15.95 kg/cm², con el mayor resultado se tuvo con 2% de adición superando al patrón en un 30.26%, al respecto Jara (2015) en su investigación de sustitución con ceniza de caña de azúcar con 10% la resistencia alcanzada de 68.58 kg/m², además se aprecia que a mayor adición de ceniza la resistencia disminuye.

VI. CONCLUSIONES

- En la investigación realizada se ha determinado que la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal influye de manera positiva en la resistencia en muretes pilas de bloques de concreto, porque la adición de 2% supero la resistencia de la muestra patrón en pilas y también la adherencia por tracción, presentando resultados menores en muretes presentado fallas por adherencia por el acabado del bloque.
- En la presente investigación se determina que con la adición de ceniza de bosta influye negativamente puesto que disminuye la resistencia a la compresión en pilas de la siguiente manera; para 2% ha disminuido en 6.14 % y para 5% ha disminuido en 21.79 % respecto a la muestra patrón tal como se aprecia en la tabla 16, sin embargo, según la norma NTP E.070 con adición de 2% y de ceniza de bosta supera a las resistencias característica de 120 kg/cm².
- En la presente investigación realizada se ha determinado con adición de ceniza de bosta influye positivamente puesto que para 2% de adición de ceniza de bosta aumenta en 2.90% y disminuye en 8.83 % con adición de 5 %, esto se visualiza en la tabla 23, se puede afirmar que a menos contenido de ceniza de bosta la resistencia a tracción por adherencia aumenta donde se obtiene mejor adherencia.
- En la investigación realizada se ha determinado que con la adición de ceniza de bosta influye negativamente dado que decrece la resistencia a la compresión diagonal óptimo de manera siguiente; para 2% disminuye en 3.21 % y con 5% disminuye en 39.87 %, como se indica en la tabla 30, a su vez se puede determinar que a mayor cantidad de ceniza de bosta la resistencia a la compresión diagonal no alcanza a las resistencias mínimas consideradas en NTP E.070 (8.6 kg/cm²).

- En la presente investigación con la adición ceniza de bosta su resistencia en muretes de bloques de concreto Influye positivamente con 2% de adición de ceniza de bosta aumenta en un 30.26 % con respecto a la muestra sin adición y con 5% de adición de ceniza disminuye en un 14.49 % respecto a la muestra patrón. Se puede determinar con menor cantidad de ceniza aumenta la resistencia en un 30.26 % superando la resistencia a la muestra patrón

VII. RECOMENDACIONES

- de los resultados obtenidos donde se alcanzó determinar que con la adición de ceniza de bosta influye positivamente con menores porcentajes, se recomienda continuar realizando investigaciones con adición de ceniza de bosta en menores al 2% y para poder encontrar el porcentaje adecuado de ceniza de bosta, así mismo realizar las investigaciones en bloques de concreto perforados.
- Según los resultados obtenidos con la adición de ceniza de bosta la resistencia a la compresión en pila de los bloques de concreto se encuentra entre los parámetros mínimos de la norma E.070, se recomienda investigar bloques de material concreto con incorporación de ceniza de bosta con porcentajes menores a 2% y a su vez encontrar en porcentaje adecuado de ceniza que se puede adicionar.
- En el empleo de la adición de ceniza de bosta y los resultados de las resistencias a tracción por adherencia en donde ha alcanzado una resistencia máxima la de 2% de adición de ceniza de bosta por lo que sugiere realizar investigaciones con porcentajes menores de la cantidad de ceniza de bosta.
- En relación a los resultados alcanzados en lo que se respecta a la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloques de concreto solido con porcentajes diferentes de ceniza, en donde se ha observado que no cumplen con los mínimos valores que se indica en la norma E-0.70 por lo que se sugiere continuar investigando con bloques de concreto con porcentajes menores a 2% de adición de ceniza de bosta, asimismo realizar investigaciones con bloques de concreto perforados.
- Con los datos de resultado conseguidos con la adición de ceniza de bosta la resistencia a la compresión en prismas aumenta de manera creciente con la adición de 2%, por lo que se sugiere realizar las investigaciones con porcentajes menores de 2% de adición de ceniza

REFERENCIAS

ALVAREZ, Fran y SIFUENTES, Jasmina. 2021. *Tesis, Influencia de la ceniza de paja de trigo en las propiedades del ladrillo de arcilla, Pomabamba, Ancash - 2021.* Ancash : <https://repositorio.ucv.edu.pe>, 2021.

ANDECE Industria Prefabricado Hormigón. 2019. *Muros de Bloques y Ladrillos de Hormigón.* s.l. : Andece, 2019.

ARIAS, José Luis y COVINOS, Mitsuo. 2021. *Diseño y metodología de la investigación.* Arequipa : ENFOQUES CONSULTING EIRL, 2021. 9786124844423.

ARRIETA, Javier y PEÑAHERRERA, Enrique. 2001. *Fabricacion de bloques de concreto con una mesa vibradora.* Lima : Programa Científico PC - CISMID 1999-2000, 2001.

BAENA PAZ, Guillermina. 2017. *Metodología de la investigación.* Mexico : Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V., 2017. 9786077447481.

BEDOYA, Luis y CONDORI, Tania. 2021. *Tesis, Influencia de Ceniza de Rastrojo de Cebada y Fibra de Chillihua en un Concreto $F'c=210$ kg/cm², distrito Puno – Puno 2021.* Puno : <https://repositorio.ucv.edu.pe>, 2021.

CAURURO, Omayra y CUENCA, Guido. 2021. *Tesis, Análisis de la Resistencia a Flexión de un Concreto $f'c=210$ kg/cm², con Adición de Ceniza de Cáscara de Papa, Huaraz 2021.* Huaraz : <https://repositorio.ucv.edu.pe>, 2021.

CHUQUIMAMANI, Ronald Jheison. 2021. *Tesis Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021.* Lima : Repositorio Universidad César Vallejo, 2021.

CRIBILLERO, Rosa y QUIÑONES, Yamilet. 2021. *Tesis, Resistencia a compresión de ladrillo adicionando al cemento 3% ceniza de Carbón y 9% de ceniza de concha de abanico.* Lima : Repositorio Universidad César Vallejo, 2021.

GALLEGOS, Héctor y CASABONNE, Carlos. 2005. *Albañilería Estructural.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú Fondo Editorial, 2005.

GUILLEN y GUILLEN MENDOZA, John. 2021. *Tesis, Resistencia de Ladrillo de Concreto Sustituyendo al Cemento en 5% y 10% Cenizas de Cascarilla de Trigo, Pataz-la Libertad-2021.* Chimbote : Repositorio Universidad César Vallejo, 2021.

GUTIÉRREZ, Segundo y AGUILAR, Josely. 2019. *Influencia de las técnicas de curado y tipos de bloque no portante sobre la resistencia a la compresion, absorcion y densidad de una unidad de albañilería.* Trujillo : Tesis , 2019.

- HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto;** 2018. *Metodologías de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixtas*. Mexico : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V, 2018. 978-1-4562-6096-5.
- HERNÁNDEZ, Luis, RODRÍGUEZ, Einer y MUÑOZ, Flor de Maria.** 2019. *Resistencia a compresión versus tiempo de curado en concreto hidráulico a partir de cemento modificado*. Costa Rica : Universidad de Costa Rica, 2019. 2215-4558.
- HERNANDEZ-Sampieri, Roberto y MENDOZA, Christian.** 2018. *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V., 2018. 9781456260965.
- HORNA, María.** 2015. *Influencia del tipo de curado en la resistencia a la compresión axial de la albañilería*. Cajamarca : Tesis, 2015.
- JARA, Ruth y PALACIOS, Rocio.** 2015. *Tesis Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto*. Chimbote : Universidad Nacional de Santa, 2015.
- LENCINAS, Fredd Cristian y INCAHUANACO, Becker Iran.** 2017. *Tesis, Evaluación de mezclas de concreto con adiciones de ceniza de paja de trigo como sustituto en porcentaje de cemento Portland puzolánico IP en la zona altiplánica*. Puno : Repositorio.unap.edu.p, 2017.
- LEÓN, Jhoann y OCAMPO, Luis.** 2021. *Tesis, Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, incorporando la ceniza de estepa de maíz amarillo duro, Moyobamba 2021*. Moyobamba : <https://repositorio.ucv.edu.pe>, 2021.
- LULICHAC, Fanny.** 2015. *Determinación de las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca*. Cajamarca : <https://repositorio.upn.edu.pe/>, 2015.
- MAMANI, César.** 2017. *Tesis, Adherencia entre el mortero y el ladrillo macizo al invertir su cara de asiento*. Cajamarca : Universidad Privada del Norte, 2017.
- MEDINA, Eduardo y HUARCA, Jose.** 2017. *Tesis, Evaluación de las variaciones de la resistencia a flexión por adherencia, compresión axial y diagonal en muros de albañilería elaborados con ladrillo tipo blocker asentados con morteros normalizados tipo P2 y NP según la norma E.070*. Cusco : <https://repositorio.uandina.edu.pe/>, 2017.
- MORILLOS, JANETH.** 2021. *Tesis, Influencia de la adición de ceniza de cascarilla de arroz en la resistencia mecánica de los ladrillos de concreto*. Cajamarca : <https://repositorio.unc.edu.pe/>, 2021.
- MUÑOZ, Carlos.** 2018. *Metodología de la investigación*. Mexico : Progreso S.A de C.V, 2018. 9786074265422.
- NORMA E.070.** 2020. *Albañilería*. Lima : Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO, 2020. 978-612-48427-6-4.

NORMA Técnica de edificación E.060. 2020. *Concreto armado.* Lima : Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción , 2020. 9786124842740.

NTG41051-h7. 2014. *Método de ensayo. Determinación de la resistencia de adherencia por tracción del mortero de pega y las unidades de mampostería.* Guatemala : Comisión Guatemalteca de Normas Ministerio de Economía, 2014.

NTP 399.604. 2002. *unidades de albañilería. Método de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.* Lima : Indecopi-crt., 2002.

NTP 399.621, NORMA TÉCNICA PERUANA. 2004. *Unidades de albañilería. método de ensayo de la compresión diagonal en muretes de albañilería.* Lima : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI, 2004.

NTP-E0.60. 2020. *Norma E.60 Concreto Armado.* Lima : Sencico, 2020. 978-612-48427-4-0.

OLOFINNADE, Oluwarotini, y otros. 2017. *Effects of Different Curing Methods on the Strength Development of Concrete Containing Waste Glass as Substitute for Natural Aggregate.* s.l. : Covenant Journal of Engineering Technology, 2017.

ROJAS, Alex. 2020. *Propiedades físicas y mecánicas del bloque de concreto artesanal elaborado en el distrito de Cutervo, provincia, Cajamarca-2018.* Chiclayo : Tesis, 2020.

RUIZ, Alejandro, VIDAL, Francisco y ZEBADÚA, Arcadio. 2019. *Propiedades geométricas y mecánicas del bloque hueco de concreto.* Mexico : Universidad Autónoma de Chiapas, 2019. 2007-6703.

TERRONES, Jhenner. 2020. *Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos.* Cañete : Tesis, Universidad César Vallejo, 2020.

TOXEMENT. 2016. Guía básica para el curado del concreto. www.TOXEMENT.COM.CO. [En línea] EUCLID GROUP, 2016. [Citado el: 08/12/2021 de Diciembre de 2021.] https://www.toxement.com.co/media/3391/gui-a-ba-sica-para-el-curado_concreto.pdf.

UYGUNOGLU, Tayfun. 2016. *Comparison of properties of prefabricated interlocking pavement blocks cured at different conditions.* s.l. : Universidad de Afyon Kocatepe, 2016.

VÁSQUEZ, Fernández. 2018. *Tesis, Efectos de la esbeltez en la compresión axial en pilas de albañilería, Trujillo, La Libertad, 2018.* Trujillo : <https://repositorio.ucv.edu.pe>, 2018.

WANG, Hao, ZHOU, Shuguang y ZHANG, Haiyu. 2020. *Artículo, Cow manure ash particle size distribution's effect on concrete paste rheological properties.* China : ICE Publishing Ltd, 2020. 09517197.

YUCRA, Ruiz. 2021. *Tesis Resistencia mecánica de muros de mampostería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de quinua, Huancané, Puno 2021.* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.

ZAPATA, Alberto. 2018. *Tesis, Evaluación del desempeño mecánico y fisico-químico de una pasta cementante adicionada con ceniza de gallinaza como sustituto de cemento poealand.* México : TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO, 2018.

ZHOU, Shuguang, y otros. 2015. *Effect of cattle manure ash on strength, workability and water permeability of concrete.* China : ELSEVIER, 2015. 0950-0618.

ZHOU, Shuguang, y otros. 2019. *Effect of cattle manure ash's particle size on compression.* China : ELSEVIER, 2019. 0950-0618.

ZHOU, Shuguang, ZHANG, Xun`an y CHEN, Xinxiao. 2012. *Pozzolanic activity of feedlot biomass (cattle manure) ash.* China : Elsevier, 2012.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p align="center">Variable independiente</p> <p>Curado con microjet artesanal de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta</p>	<p>según el ACI 308 R “el curado consiste en mantener un contenido satisfactorio de humedad y temperatura en el concreto recién colocado, para que se puedan desarrollar las propiedades deseadas”</p>	<p>Los bloques de concreto serán sometidos al curado por el microjet artesanal y los bloques de concreto serán adicionados de 2 % y 5% de ceniza de bosta</p>	<p>Dosificación de ceniza de bosta</p>	<p>2% del peso cemento</p>	<p>Razón</p>
				<p>5% del peso de cemento</p>	
			<p>Microjet artesanal</p>	<p>Curado de 3 horas</p>	<p>Razón</p>
				<p>Caudal 37.30 litros /hora</p>	
<p align="center">Variable dependiente</p> <p>Resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto</p>	<p>“Resistencia a la compresión: Es la capacidad de resistir o que ofrece un material frente a una carga actuante por unidad de área” (NTP 399.604, 2002)</p>	<p>La variación de las propiedades de los bloques en pilas y muretes será medida mediante ensayos de laboratorio de los bloques que fueron curados durante 28 días.</p>	<p>Pilas</p>	<p>Compresión axial (kg/cm²)</p>	<p>Razón</p>
				<p>Esfuerzo a tracción (kg/cm²)</p>	<p>Razón</p>
			<p>Muretes</p>	<p>Compresión diagonal (kg/cm²)</p>	<p>Razón</p>
				<p>Compresión axial (kg/cm²)</p>	<p>Razón</p>

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. INDEPENDIENTE	dosificación de ceniza de bosta	2% del peso cemento 5% del peso de cemento	
¿En qué medida influye la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022?	Determinar en qué medida influye la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022	Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022.	Adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal	microjet artesanal	Curado de 3 horas Caudal 37.30 litros /hora	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	V. DEPENDIENTE	Pilas	Compresión axial (kg/cm ²)	
¿En qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a resistencia a la compresión axial con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022?	Determinar en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a resistencia a la compresión axial con adición de ceniza de bosta, Juliaca 2022.	Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente en relación a resistencia a la compresión axial la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022.	Resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto			Esfuerzo a tracción (kg/cm ²)
¿En qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación al esfuerzo a tracción adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022?	Analizar en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación al esfuerzo a tracción con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca 2022.	Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente en relación al esfuerzo a tracción la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022.			Compresión diagonal (kg/cm ²)	
¿En qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a la resistencia a la compresión diagonal con adición de ceniza de bosta, Juliaca - 2022?	Evaluar en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a la resistencia a la compresión diagonal con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca 2022.	Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente en relación a la resistencia a la compresión diagonal la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022.					Muretes	Compresión axial (kg/cm^{2})
¿en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a la resistencia a la compresión axial con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca - 2022?	Verificar en qué medida influye en la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto en relación a la resistencia a la compresión axial con adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal, Juliaca 2022.	Mediante la adición de ceniza de bosta y curado con microjet artesanal mejorara significativamente en relación a la resistencia a la compresión axial la resistencia en pilas y muretes de bloques de concreto, Juliaca 2022.				

ANEXO 3: FICHAS TÉCNICAS

UCV <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small>		FICHA TÉCNICA N° 1 RESISTENCIA DE COMPRESIÓN AXIAL (kg/cm²)										
INDICADOR:												
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:		RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022										
INVESTIGADOR:		PERCY PANCCA PACOMPIA										
TIPO DE MUESTRA:		PILA CON 0 % ADICIÓN DE CENIZA					FECHA:					
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga rotura (kg-f)	Esbellez	Factor de corrección	Resistencia compresión (fm)	fm corregida (kg/cm ²)	Coef.	Resistencia compresión f'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión f'm (Mpa)
M-1												
M-2												
M-3												
											Promedio	
											Desviación estándar	
											Promedio -desviación	
VALIDACIÓN EXPERTO N°1												
DATOS				CIP				FIRMA				NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL				67176				 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176				1
EXPERTO N°2												
DATOS				CIP				FIRMA				NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL				164924				 Ing. Zenón Freddy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924				1
EXPERTO N°3												
DATOS				CIP				FIRMA				NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI CIVIL INGENIERO				191476								1
											PROMEDIO	1



FICHA TÉCNICA N° 2
RESISTENCIA DE COMPRESIÓN AXIAL (kg/cm²)

INDICADOR: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA : PILA CON 2 % ADICIÓN DE CENIZA FECHA:

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga rotura (kg-f)	Esbellez	Factor de corrección	Resistencia compresión (fm)	fm corregida (kg/cm ²)	Coef.	Resistencia compresión fm (kg/cm ²)	Resistencia compresión fm (Mpa)
M-1												
M-2												
M-3												
										Promedio		
										Desviación estándar		
										Promedio -desviación		

VALIDACIÓN EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	✓

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924	✓

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI CIVIL INGENIERO	191476		✓

PROMEDIO



FICHA TÉCNICA N° 3

INDICADOR:

RESISTENCIA DE COMPRESIÓN AXIAL (kg/cm²)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA :

PILA CON 5 % ADICIÓN DE CENIZA

FECHA:

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga rotura (kg-f)	Esbeltez	Factor de corrección	Resistencia compresión (fm)	fm corregida (kg/cm ²)	Coef.	Resistencia compresión f'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión f'm (Mpa)
M-1												
M-2												
M-3												
										Promedio		
										Desviación estándar		
										Promedio -desviación		

VALIDACIÓN EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI CIVIL INGENIERO	191476		1
			PROMEDIO



INDICADOR:

FICHA TÉCNICA N° 4
RESISTENCIA DE COMPRESIÓN PRISMA (kg/cm²)

TESIS: RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA :	MURETE CON 5 % ADICIÓN DE CENIZA	FECHA:	
-------------------	----------------------------------	--------	--

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	hp/tp	Coe.	Resistencia compresión f'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión corregida f'm (kg/cm ²)	Resistencia Característica (Mpa)
M-1										
M-2										
M-3										
								Promedio		
								Desviación estándar		
								Promedio - desviación		

VALIDACIÓN
EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP: 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP: 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1

Promedio	1
----------	---



INDICADOR:

FICHA TÉCNICA N° 5
RESISTENCIA DE COMPRESIÓN PRISMA (kg/cm²)

TESIS:

RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA :

MURETE CON 2 % ADICIÓN DE CENIZA

FECHA:

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	hp/tp	Coe.	Resistencia compresión f'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión corregida f'm (kg/cm ²)	Resistencia Característica (Mpa)
M-1										
M-2										
M-3										
								Promedio		
								Desviación estándar		
								Promedio - desviación		

VALIDACIÓN EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1

Promedio

1



FICHA TÉCNICA N° 6
RESISTENCIA DE COMPRESIÓN PRISMA (kg/cm²)

INDICADOR:

TESIS: RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA :	MURETE CON 0 % ADICIÓN DE CENIZA	FECHA:	
-------------------	----------------------------------	--------	--

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	hp/tp	Coe.	Resistencia compresión f'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión corregida f'm (kg/cm ²)	Resistencia Característica (Mpa)
M-1										
M-2										
M-3										
								Promedio		
								Desviación estándar		
								Promedio - desviación		

VALIDACIÓN
EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos INGENIERO CIVIL CIP. 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1

Promedio

1



INDICADOR:

FICHA TÉCNICA N° 7
RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DIAGONAL (kg/cm²)

TESIS: RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA : MURETE CON 0 % ADICIÓN DE CENIZA FECHA:

Muestra	L (cm)	Espesor (cm)	H (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	Coef.	Resistencia compresión V'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión V'm (Mpa)
M-1									
M-2									
M-3									
Promedio									
Desviación estándar									
Promedio - desviación									

VALIDACIÓN
EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924		1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1



INDICADOR:

FICHA TÉCNICA N° 8
RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DIAGONAL (kg/cm²)

TESIS: RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA : MURETE CON 2 % ADICIÓN DE CENIZA FECHA:

Muestra	L (cm)	Espesor (cm)	H (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	Coef.	Resistencia compresión V'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión V'm (Mpa)
M-1									
M-2									
M-3									
Promedio									
Desviación							estándar		
Promedio - desviación									

VALIDACIÓN
EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1

Promedio

1



INDICADOR:

FICHA TÉCNICA N° 9
RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DIAGONAL (kg/cm²)

TESIS: RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA : MURETE CON 5 % ADICIÓN DE CENIZA FECHA:

Muestra	L (cm)	Espesor (cm)	H (cm)	Diagonal (cm)	Área (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	Coef.	Resistencia compresión V'm (kg/cm ²)	Resistencia compresión V'm (Mpa)
M-1									
M-2									
M-3									
Promedio									
Desviación							estándar		
Promedio - desviación									

VALIDACIÓN
EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1

Promedio

1



INDICADOR:

FICHA TÉCNICA N° 10
RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm²)

TESIS : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA : MURETE CON 0 % ADICIÓN DE CENIZA FECHA:

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga rotura (kg-f)	Espesor mortero (cm)	Resistencia compresión (kg-f/cm ²)	Resistencia Compresión (Mpa)
M-1								
M-2								
M-3								
					Promedio			
					Desviación estándar			
					Promedio- Desv.est.			

VALIDACIÓN EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1

Promedio 1



INDICADOR:

FICHA TÉCNICA N° 11
RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm2)

TESIS :

RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA :

MURETE CON 2 % ADICIÓN DE CENIZA

FECHA:

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga rotura (kg-f)	Espesor mortero (cm)	Resistencia compresión (kg-f/cm ²)	Resistencia Compresión (Mpa)
M-1								
M-2								
M-3								
					Promedio			
					Desviación estándar			
					Promedio- Desv.est.			

VALIDACIÓN EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1

Promedio



INDICADOR:

FICHA TÉCNICA N° 12
RESISTENCIA A TRACCIÓN (kg/cm²)

TESIS :

RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

INVESTIGADOR : PERCY PANCCA PACOMPIA

TIPO DE MUESTRA :

MURETE CON 5 % ADICIÓN DE CENIZA

FECHA:

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L x A (cm ²)	Carga rotura (kg-f)	Espesor mortero (cm)	Resistencia compresión (kg-f/cm ²)	Resistencia Compresión (Mpa)
M-1								
M-2								
M-3								
					Promedio			
					Desviación estándar			
					Promedio- Desv.est.			

VALIDACIÓN
EXPERTO N°1

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JUAN YAMPARA LÓPEZ INGENIERO CIVIL	67176	 Ing. Juan Yampara López INGENIERO CIVIL CIP. 67176	1

EXPERTO N°2

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
ZENÓN FREDY LLANOS TICONA INGENIERO CIVIL	164924	 Ing. Zenón Fredy Llanos Ticona INGENIERO CIVIL CIP. 164924	1

EXPERTO N°3

DATOS	CIP	FIRMA	NOTA 0-1
JESUS MAMANI PARI INGENIERO CIVIL	191476		1

Promedio

ANEXO 4: RESULTADO DE LABORATORIOS



OBRA : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022
MUESTRA : PILAS DE CONCRETO
TESISTA : PERCY PANCCA PACOMPIA
TECN. RESPONS. PERSONAL LABORATORIO
ING. RESPONS. ALFREDO ALARCON A.

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE PILAS DE CONCRETO

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	ESPECIFICACIONES (Kg/cm2)	FECHA DE:		EDAD (Días)	AREA (cm2)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm2)	%
			MOLDEO	ROTURA					
1	PILA PATRON CON 0% CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	53007	184	105.2%
2	PILA PATRON CON 0% CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	48762	169	96.8%
3	PILA PATRON CON 0% CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	48321	168	95.9%
4	PILA CON 2% DE CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	44599	155	88.5%
5	PILA CON 2% DE CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	46784	162	92.8%
6	PILA CON 2% DE CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	45872	159	91.0%
7	PILA CON 5% DE CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	37115	129	73.6%
8	PILA CON 5% DE CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	41401	144	82.1%
9	PILA CON 5% DE CENIZA	175	26/02/22	12/03/22	14	288	40290	140	79.9%

NOTA: Las muestras fueron puestos por el solicitante en el laboratorio.

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Obras de Consultoría y Construcción
 ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



TESIS : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTFSANAL, JULIACA - 2022

MUESTRA : BLOQUES DE CONCRETO

TESISTA : PERCY PANCCA PACOMPIA

ASUNTO : RESISTENCIA A TRACCION POR ADHERENCIA

RESISTENCIA : 175 (Kg/cm2)

TECN. RESPONS. :

ING. RESPONS. :

FECHA :

PERSONAL LABORATORIO

ALFREDO ALARCON A.

19/02/2022

RESISTENCIA A LA TRACCION POR ADHERENCIA

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD DIAS	DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (m2)	CARGA (Kg)	f'tb (Kg/cm2)
		MOLDEO	ROTURA							
1	BLOQUES PATRON CON 0% CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	12.0	143.4	266	1.85
2	BLOQUES PATRON CON 0% CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	11.7	11.9	139.3	287	2.06
3	BLOQUES PATRON CON 0% CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	11.9	11.8	140.9	312	2.21
4	BLOQUES CON 2% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	11.8	11.9	140.7	282	2.00
5	BLOQUES CON 2% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.1	12.0	144.8	278	1.92
6	BLOQUES CON 2% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.4	12.0	148.2	312	2.11
7	BLOQUES CON 5% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	12.0	144.0	243	1.69
8	BLOQUES CON 5% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.3	12.0	147.2	271	1.84
9	BLOQUES CON 5% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.3	11.9	145.9	264	1.81

NOTA: Las muestras fueron puestos por el solicitante en el laboratorio.

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Bases y Construcción y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



TESIS : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

MUESTRA : BLOQUES DE CONCRETO

TESISTA : PERCY PANCCA PACOMPIA

ASUNTO : RESISTENCIA A TRACCION POR FLEXION

RESISTENCIA : 175 (Kg/cm²)

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 19/02/2022

RESISTENCIA A LA TRACCION POR FLEXION (f^{tb})

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD DIAS	DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	CARGA (Kg)	f ^{tb} (Kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA						
1	BLOQUES PATRON CON 0% CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	3,106	46.59
2	BLOQUES PATRON CON 0% CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	3,426	51.39
3	BLOQUES PATRON CON 0% CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	3,692	55.38
4	BLOQUES CON 2% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	2,936	44.04
5	BLOQUES CON 2% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	3,024	45.36
6	BLOQUES CON 2% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	3,182	47.73
7	BLOQUES CON 5% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	1,914	28.71
8	BLOQUES CON 5% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	2,028	30.42
9	BLOQUES CON 5% DE CENIZA	26/02/22	12/03/22	14	12.0	12.0	10.0	1,972	29.58

NOTA: Las muestras fueron puestos por el solicitante en el laboratorio.

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotécnica Consultoría y Construcción
ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBANILERIA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-025
Página 1 de 1

PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET
UBICACIÓN : ARTESANAL, JULIACA - 2022
SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
MUESTRA : BACH. PERCY PANCCA PACOMPIA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM
F. SOLICITUD : 2022-02-22
F. ENTREGA : 2022-03-12
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA					
EDAD DE ENSAYO :	14 DÍAS	F. ELABORACION	24/02/2022	PROPORCION DE MORTERO:	1 : 3
				ESPEJOR JUNTAS (Jh y Jv) :	1.5 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPEJOR t (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 0% DE CENIZA DE BOSTA	M-01	12.00	63.00	89.10	1089.20	47.96	4891	0.58	5.72	DIAGONAL POR JUNTA
2	MP + 0% DE CENIZA DE BOSTA	M-02	12.00	63.00	89.10	1089.20	46.93	4786	0.55	5.60	DIAGONAL POR JUNTA
3	MP + 0% DE CENIZA DE BOSTA	M-03	12.00	63.00	89.10	1089.20	47.19	4812	0.55	5.63	DIAGONAL POR JUNTA

Medio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.55	5.65
Desviación Estándar	0.01	0.06
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm ²)	0.55	5.58

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBANILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	<p>Falla por tensión diagonal en bloques</p>	<p>Falla por desplazamiento</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO.		
3			



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
R. Miranda
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBANILERIA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-026

Página 1 de 1

PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET
UBICACIÓN : ARTESANAL, JULIACA - 2022
SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
MUESTRA : BACH. PERCY PANCCA PACOMPIA
F. SOLICITUD : 2022-02-22
F. ENTREGA : 2022-03-12
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA			
EDAD DE ENSAYO :	14 DÍAS	F. ELABORACION	24/02/2022
PROPORCION DE MORTERO:	1 : 3	ESPEJOR JUNTAS (Jh y Jv) :	1.5 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPEJOR t (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 2% DE CENIZA DE BOSTA	MR -01	12.00	63.00	89.10	1069.20	38.51	3827	0.45	4.59	DIAGONAL POR JUNTAS
2	MP + 2% DE CENIZA DE BOSTA	MR -02	12.00	63.00	89.10	1069.20	38.36	3912	0.45	4.57	DESPLAZAMIENTO
3	MP + 2% DE CENIZA DE BOSTA	MR -03	12.00	63.20	89.10	1069.20	37.89	3864	0.44	4.52	DIAGONAL POR JUNTAS

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.45	4.56
Desviación Estándar	0.00	0.04
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL Vm (Kg/cm ²)	0.44	4.52

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBANILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE		Falla
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO.		
3	-		



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raul Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 399.021 - 2015

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-027
Página 1 de 1

PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET
UBICACIÓN : ARTESANAL, JULIACA - 2022
SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
MUESTRA : BACH PERCY PANCCA PACOMPIA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM

F. SOLICITUD : 2022-02-22
F. ENTREGA : 2022-03-12
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA				
EDAD DE ENSAYO :	14 DÍAS	F. ELABORACION	24/02/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO: 1:3
				ESPESES JUNTAS (Jh y Jv) :
				1.5 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESES t (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 5% DE CENIZA DE BOSTA	MR -01	12.00	63.00	89.10	1069.20	25.66	2617	0.30	3.06	DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 5% DE CENIZA DE BOSTA	MR -02	12.00	62.95	89.00	1066.00	26.37	2689	0.31	3.15	DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 5% DE CENIZA DE BOSTA	MR -03	12.00	63.00	89.10	1069.20	27.61	2815	0.32	3.29	DIAGONAL EN JUNTAS

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm²)	0.31	3.17
Desviación Estándar	0.01	0.12
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)	0.30	3.05

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.	<p>Falla por tensión diagonal en bloques.</p>	<p>Falla por tensión diagonal en juntas.</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO.		
3			



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Raúl Miranda Quinlanilla
Ing. Raúl Miranda Quinlanilla
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019059

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

(NTP 399.605)

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-022

Página 1 de 1

PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. PERCY PANCCA PACOMPIA
F. SOLICITUD : 2022-02-22
F. ENTREGA : 2022-03-11
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	6 H	F. ELABORACIÓN :	24/02/2022
UNIDAD DE ALBANILERIA :	LADRILLO DE CONCRETO	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	1.5
PROPORCIÓN DE MORTERO:			1 : 3

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)	CARGA CORREGIDA f'm (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)									
1	P-01	MP + 0% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	13198.00	17.46	1.88	19.20
2	P-02	MP + 0% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	14920.00	19.74	2.13	21.71
3	P-03	MP + 0% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	13265.00	17.55	1.89	19.30

Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm ²)	1.97	20.07
Desviación Estándar	0.14	1.42
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm²)	1.83	18.65

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> LAS UNIDADES DE ALBANILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. SE UTILIZO UNA DOSIFICACIÓN; C/A / 1:3 SEGÚN RNE E 070 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 1.1 - 	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131489

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-3285688 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019060

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

(NTP 399.805)

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-023

Página 1 de 1

PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. PERCY PANCCA PACOMPIA
F. SOLICITUD : 2022-02-22
F. ENTREGA : 2022-03-11
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	6 H	F. ELABORACIÓN :	24/02/2022
UNIDAD DE ALBANILERIA :	LADRILLO DE CONCRETO	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	1.5
PROPORCION DE MORTERO:			1 : 3

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECIÓN	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm2)	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)	CARGA CORREGIDA f'm (Kg/cm2)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)									
1	P-01	MP + 2% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	14914.00	19.73	2.13	21.70
2	P-02	MP + 2% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	14700.00	19.44	2.10	21.39
3	P-03	MP + 2% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	14857.00	19.65	2.12	21.62

Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm2)	2.12	21.57
Desviación Estándar	0.02	0.16
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm2)	2.10	21.41

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> LAS UNIDADES DE ALBANILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. SE UTILIZON UNA DOSIFICACIÓN: C/A / 1:3 SEGÚN RNE E 070 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 1.1 --- 	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raúl Miranda Quinonilla
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019061

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

(NTP 398.905)

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-024

Página 1 de 1

PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022
UBICACIÓN : PUÑO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. PERCY PANCCA PACOMPIA
F. SOLICITUD : 2022-02-22
F. ENTREGA : 2022-03-11
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

NUM. DE HILADAS : 6 H
UNIDAD DE ALBANILERIA : LADRILLO DE CONCRETO
F. ELABORACIÓN : 24/02/2022
ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5
PROPORCION DE MORTERO: 1 : 3

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCION	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm2)	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)	CARGA CORREGIDA f'm (Kg/cm2)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)									
1	P-01	MP + 5% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	9992.00	13.22	1.43	14.54
2	P-02	MP + 5% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	10311.00	13.64	1.47	15.00
3	P-03	MP + 5% CENIZA DE BOSTA	12.00	63.00	63.00	2022-03-10	14	5.25	1.000	756.00	10142.00	13.42	1.45	14.76

Promedio Resistencia a Compresión Axial f'm (Kg/cm2)	1.45	14.77
Desviación Estándar	0.02	0.23
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm2)	1.43	14.53

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> LAS UNIDADES DE ALBANILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. SE UTILIZO UNA DOSIFICACIÓN; C/A 1:3 SEGUN RNE E 070 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 1.1 --- 	<p>MODO DE FALLAS</p>



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raúl Miranda Quinlanilla
 CIP: 131489

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019062



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.

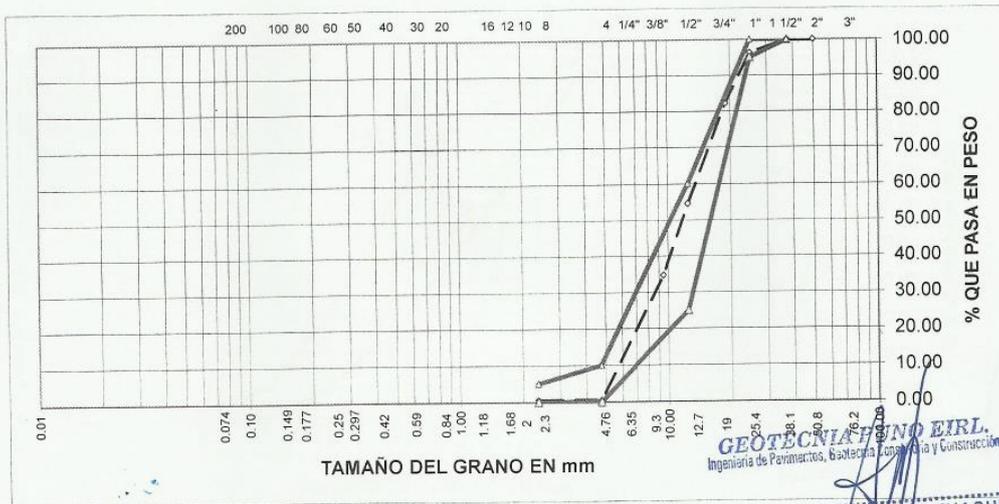


PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022
 CANTERA : CABANILLAS TESISTA : PERCY PANCCA PACOMPIA
 MUESTRA : AGREGADO GRUESO
 UBICACIÓN : JULIACA FECHA : 15/01/2021

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 4394 gr
2"	50.000				100.00		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000	162.00	3.69	3.69	96.31	95 - 100	Módulo de fineza : 7.823
3/4"	19.000	623.00	14.18	17.87	82.13		Peso específico : 2.560 g/cm3
1/2"	12.500	1,219.00	27.74	45.61	54.39	25 - 60	Peso Unit. Suelto : 1.580 tn/m3
3/8"	9.500	867.00	19.73	65.34	34.66		Peso Unit. Varillado : 1.643 tn/m3
1/4"	6.300						Humedad Natural : 1.200 %
No.04	4.750	1,502.00	34.18	99.52	0.48	0 - 10	Absorción : 2.420 %
No.08	2.360	0.00	0.00	99.52	0.48	0 - 5	
No.16	1.180	0.00	0.00	99.52	0.48		
No.30	0.600	0.00	0.00	99.52	0.48		
No.50	0.300	0.00	0.00	99.52	0.48		
No.100	0.150	0.00	0.00	99.52	0.48		
No.200	0.075	0.00	0.00	99.52	0.48		
<No.200		21.00	0.48	100.00			
TOTAL		4,394.00	100.00	782.3			

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PAVIMENTOS E.I.R.L.
 Ingenieria de Pavimentos, Geotecnia, Consultoria y Construcción
ALFREDO ALARCÓN TIAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

CANTERA : CABANILLAS

TESISTA : PERCY PANCCA PACOMPIA

MUESTRA : AGREGADO FINO ZARANDEADO

FECHA :

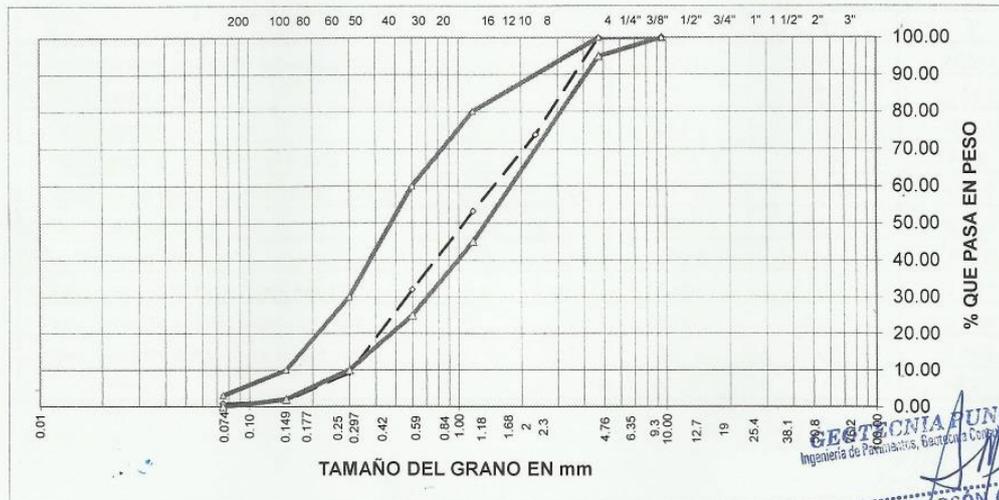
UBICACIÓN : JULIACA

FECHA : 15/01/2021

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 3807 gr
2"	50.000						
1 1/2"	37.500						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000						
3/4"	19.000						Módulo de fineza : 3.302
1/2"	12.500						Peso específico : 2.568 g/cm ³
3/8"	9.500				100.00	100.00	Peso Unit. Suelto : 1.612 tn/m ³
1/4"	6.300						Peso Unit. Varillado : 1.692 tn/m ³
No.04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	Humedad Natural : 2.100 %
No.08	2.360	997.00	26.19	26.19	73.81		Absorción : 2.623 %
No.16	1.180	786.00	20.65	46.84	53.16	45 - 80	
No.30	0.600	808.00	21.22	68.06	31.94	25 - 60	
No.50	0.300	867.00	22.77	90.83	9.17	10 - 30	
No.100	0.150	283.00	7.43	98.26	1.74	2 - 10	
No.200	0.075	37.00	0.97	99.23	0.77	0 - 3	
<No.200		29.00	0.77	100.00			
TOTAL		3,807.00	100.00	330.2			

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Bantaywa Construcción y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

CANTERA : CABANILLAS TESISISTA PERCY PANCCA PACOMPIA

MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO

UBICACIÓN : JULIACA FECHA 15/01/2021

PESOS UNITARIOS

(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,295.0	9,310.0	9,321.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3269.0	3284.0	3295.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.574	1.581	1.586
F. Promedio	g/cm ³	1.580		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,449.0	9,437.0	9,429.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3423.0	3411.0	3403.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.648	1.642	1.638
F. Promedio	g/cm ³	1.643		

AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,888.0	10,046.0	10,020.0
B. Peso del molde	g	6547.0	6547.0	6547.0
C. Peso del material	g	3341.0	3499.0	3473.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,132.7	2,132.7	2,132.7
E. Peso unitario	g/cm ³	1.567	1.641	1.628
F. Promedio	g/cm ³	1.612		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	10,155.0	10,128.0	10,182.0
B. Peso del molde	g	6547.0	6547.0	6547.0
C. Peso del material	g	3608.0	3581.0	3635.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,132.7	2,132.7	2,132.7
E. Peso unitario	g/cm ³	1.692	1.679	1.704
F. Promedio	g/cm ³	1.692		

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Res. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA D BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

CANTERA : CABANILLAS

TESISTA : PERCY PANCCA PACOMPI,

MUESTRA : CONCRETO

:

UBICACIÓN : JULIACA

FECHA : 15/01/2021

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO YURA TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m3
Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m3

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m3	1.692	1.643
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m3	1.612	1.580
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.57	2.560
Contenido de Humedad	%	2.10%	1.20%
Porcentaje de Absorción	%	2.623%	2.420%
Módulo de Fineza		3.302	7.823
Tamaño Máximo	pulg.	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frio
Slump	:	3" a 4"
Agua /m3	:	205.00
Contenido de Aire	:	2.0%
Relación agua – cemento teóric	:	0.75
Factor de Seguridad	:	1.29
Relación agua – cemento	:	0.581
Factor de Cemento	:	352.60 Kg/m3 8.30 Bls/M3
% Agregado Grueso	:	60%
% Agregado Fino	:	40%

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento	:	352.60	/	2.90	=	0.1216
Agua	:	201.39	/	1000	=	0.2050
Aire	:	1	/	100	=	0.0100
Incorporador de aire (0.20 cm3/	:	0.0707	/	1000	=	0.0001
Acelerante (10 cm3/Kg)	:	3.536	/	1000	=	0.0035
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6598	=	0.3959
Agregado Fino	:	40%	x	0.6598	=	0.2639

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Construcción y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

RECONSTRUCCIÓN DE LOS PAVIMENTOS - OBRAS DE MEJORA DEL PAVIMENTO - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



Cemento				=	352.6	kg/m3
Agregado Grueso	0.3959	x	2.56	=	1013.5	kg/m3
Agregado Fino	0.2639	x	2.57	=	677.8	kg/m3
Agua Diseño				=	205.0	Lts/m3
					<u>2248.9</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	1013.5	=	-12.365	Lts.	
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	677.8	=	-3.547	Lts.	
Agua Efectiva	205.0	+	-3.55	-12.37	=	220.91	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	352.60	kg/m3
Agregado Grueso	1013.5	+	-12.4	=	1025.87	kg/m3
Agregado Fino	677.8	+	-3.55	=	681.35	kg/m3
Agua				=	220.91	Lts/m3
					<u>2280.72</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	352.60	/	352.60	=	1
Agregado Grueso	:	1025.87	/	352.60	=	2.909
Agregado Fino	:	681.35	/	352.60	=	1.932
Agua	:	220.91	/	352.60	=	0.627

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.909	x	42.5	=	123.63	kg/saco
Agregado Fino	:	1.932	x	42.5	=	82.11	kg/saco
Agua	:	0.627	x	42.5	=	26.65	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	352.6	/	1.5000	=	0.2351
Agregado Grueso	:	1,025.9	/	1.5803	=	0.6492
Agregado Fino	:	681.3	/	1.6119	=	0.4227
Agua efectiva	:	220.9	/	1,000	=	0.2209

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2351	/	0.2351	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.6492	/	0.2351	=	2.76	pie3
Agregado Fino	:	0.4227	/	0.2351	=	1.80	pie3
Agua efectiva	:	220.91	/	8.2965	=	26.65	Lt

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Laboratorio, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732

Componentes	Cemento	Grava	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.76	1.80	26.65



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022
CANTERA : CABANILLAS **TESISTA** : PERCY PANCCA PACOM
MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** : 15/01/2021

DESGASTE DE ABRASION ASTM C131 (Gradación "A")

TAMAÑO DE MALLAS		MASA ORIGINAL	MASA FINAL	MASA PERDIDA DESPUES DE 500 REVOLUCIONES	% DE DESGASTE POR ABRASION
PASA	RETIENE	(GRAMOS)	(GRAMOS)		
38.1mm(1 1/2")	25.4mm(1")	1,254.0	.....	.....	.....
25.4mm(1")	19.0mm(3/4")	1,252.0	.....	.....	.....
19.0mm(3/4")	12.7mm(1/2")	1,253.0	.....	.....	.....
12.7mm(1/2")	9.5mm(3/8")	1,251.0	.....	.....	.....
PESO TOTAL DE LA MUESTRA		5,010.0	3,812.00	1,198.00	23.91%

OBSERVACIONES:

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACEN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : RESISTENCIA EN PILAS Y MURETES DE BLOQUES DE CONCRETO CON ADICION DE CEN BOSTA Y CURADO CON MICROJET ARTESANAL, JULIACA - 2022

CANTERA : CABANILLAS TESISTA: PERCY PANCCA PACOMPIA

MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO

UBICACIÓN : JULIACA FECHA : 15/01/2021

ENSAYO DE DURABILIDAD (ASTM C-88)

Nº	HORA INICIO	FECHA INICIO	FECHA FINAL	HORAS DE IN-MERSION	HORA ESCURRIDO	HORA SECADO	CICLOS	SOLUCIONES DE SULFATO DE MAGNESIO	
								DENSIDAD	TEMP. °C
1	2.00 pm	15/01/21	16/01/21	18	8.00 am	10.00 am	0	1.29	29
2	2.00 pm	16/01/21	17/01/21	18	8.00 am	10.00 am	1	1.29	28
3	2.00 pm	17/01/21	18/01/21	18	8.00 am	10.00 am	2	1.30	29
4	2.00 pm	18/01/21	19/01/21	18	8.00 am	10.00 am	3	1.30	28
5	2.00 pm	19/01/21	20/01/21	18	8.00 am	10.00 am	4	1.30	28
6	2.00 pm	20/01/21	21/01/21	18	8.00 am	10.00 am	5	1.29	28

AGREGADO GRUESO

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO EN SOLUCIONES DE SO4. Mg (5 CICLOS)						
PASANTE DE MALLAS	RETENIDO EN MALLAS	ESCALONADO LA MUESTRA ORIGINAL	PESO DE LAS FRACCIONES ANTES DEL ENSAYO	% DE PERD DESPUES DEL ENSAYO	% DE PERDIDAS CORREGIDAS	
1 1/2"	1"	36.80	1100.00	7.42	2.73	
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	39.60	9000.00	9.32	3.69	
1/2"	3/8"					
3/8"	Nº 4	23.60	850.00	10.32	2.44	
TOTALES:		100.00			8.86	

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744

ANEXO 4: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE METROLOGÍA



AG4
INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CF-154-2021

Pág. 1 de 3

OBJETO DE PRUEBA:

MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO

Rangos

101972.0 kgf

Dirección de carga

Ascendente

FABRICANTE

PYS EQUIPOS

Modelo

STYE-2000

Serie

170251

Panel (Modelo // Serie)

NO INDICA

Capacidad

1000 kN

Codigo Identificacion

NO INDICA

Norma utilizada

ASTM E4; ISO 7500-1

Intervalo calibrado

Escala (s) 101 972 kgf
De 10 000 a 100 000 kgf

Temperatura de prueba °C

Inicial	22.6	Final	22.5
---------	------	-------	------

Inspección general

La prensa se encuentra en buen estado de funcionamiento

Solicitante

GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.

Dirección

JR. TIAHUANACO MZA. H LOTE. 17 RES. COLLASUYO I E -

Ciudad

PUNO

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

CELDA DE CARGA

Código MF-02 // C-0208

Certif. de calibr. INF-LE 050-20A PUCP

Unidades de medida

Sistema Internacional de Unidades (SI)

FECHA DE CALIBRACION

2021/12/01

FECHA DE EMISION

2021/12/02

FIRMAS AUTORIZADAS


Jefe de Metrología
Luigi Asenio S.


PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.

☎ 01 622 5224

☎ 997 045 343

✉ ventasag4ingenieria@gmail.com

🌐 www.ag4ingenieria.com

☎ 961 739 849

✉ ventas@ag4im.com

☎ 955 851 191

LABORATORIO DE METROLOGÍA



AG4

INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CF-154-2021

Pág. 2 de 3

Método de calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE

DATOS DE CALIBRACIÓN

ESCALA: 1000.0 kN Resolución: 0.10 kN Dirección de la carga: Ascendente
 101 972 kgf 10 kgf Factor de conversión: 0.0098 kN/kgf

Indicación de la máquina (F)			Indicaciones del instrumento patrón				
%	kN	kgf	0°	120°	No aplica	240°	Accesorios
			kN	kN	kN	kN	kN
10	98.07	10 000	97.1	96.9	No aplica	97.9	No aplica
20	196.13	20 000	195.2	195.1	No aplica	196.0	No aplica
30	294.20	30 000	293.7	293.6	No aplica	294.3	No aplica
40	392.27	40 000	392.1	392.0	No aplica	392.7	No aplica
50	490.33	50 000	490.7	490.7	No aplica	491.2	No aplica
60	588.40	60 000	587.8	588.1	No aplica	588.4	No aplica
70	686.46	70 000	685.0	685.1	No aplica	685.4	No aplica
80	784.53	80 000	782.3	782.3	No aplica	782.4	No aplica
Indicación después de carga:			0.00	0.00	0.00	0.00	No aplica

ESCALA: 1000.00 kN Incertidumbre del patrón: 0.086 %

Indicación de la máquina (F)			Cálculo de errores relativos				Resolución
%	kN	kgf	Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios	
			q (%)	b (%)	v (%)	Acces. (%)	a (%)
10	98.07	10 000	0.79	0.97	No aplica	No aplica	0.10
20	196.13	20 000	0.36	0.47	No aplica	No aplica	0.05
30	294.20	30 000	0.12	0.25	No aplica	No aplica	0.03
40	392.27	40 000	-0.01	0.18	No aplica	No aplica	0.03
50	490.33	50 000	-0.11	0.11	No aplica	No aplica	0.02
60	588.40	60 000	0.05	0.12	No aplica	No aplica	0.02
70	686.46	70 000	0.19	0.05	No aplica	No aplica	0.01
80	784.53	80 000	0.28	0.02	No aplica	No aplica	0.01
Error de cero fo (%)			0,000	0,000	0,000	No aplica	Err máx.(0) = 000

FIRMAS AUTORIZADAS


 Jefe de Metrología
 Luigi Aseñó FUERZA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.

☎ 01 622 5224

☎ 997 045 343

✉ ventasag4ingenieria@gmail.com

🌐 www.ag4ingenieria.com

☎ 961 739 849

✉ ventas@ag4im.com

☎ 955 851 191

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CF-154-2021

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO

Errores relativos máximos absolutos hallados

ESCALA	101972.0	kgf	Error de cero	0
Error de exactitud	0.79	%	Error por accesorios	0 %
Error de repetibilidad	0.97	%	Resolución	0.05 En el 20 %
Error de Reversibilidad	No aplica			

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica:

ESCALA 101 972 kgf Ascendente

TRAZABILIDAD

AG4 INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L., asegura el mantenimiento y la trazabilidad de sus patrones de trabajo

utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados por la Pontificia Universidad Católica de Perú.

OBSERVACIONES.

1. Los cartas de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.

FIRMAS AUTORIZADAS



Jefe de Metrología
Luigi Aserjo
FUERZA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-017-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/02/24
Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO -
SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
Identificación NO INDICA
Marca GLS COL SRL
Modelo GS-022
Serie 10
Capacidad 20 t
Indicador Digital
Bomba Manual
Procedencia PERÚ
Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO -
SAN ROMAN - JULIACA
Fecha de calibración 2022/02/24

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carrión
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-017-2022

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 120 TN	LFP-125-2018 con trazabilidad INF-LE 090-2018.

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °C	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01

CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" Kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO "B" Kg	ERROR		REPROD. Rp
	SERIE (1) Kg	SERIE (2) Kg	ERROR %	ERROR (2) %		Ep %	Rp %	
1000	999,9	999,8	-0,01	-0,02	999,9	-0,015	0,02	
2000	1998,6	1999,8	-0,07	-0,01	1999,2	-0,04	0,04	
3000	2998,6	2999,1	-0,05	-0,03	2998,9	-0,04	0,01	
4000	3998,5	3999,5	-0,04	-0,01	3999,0	-0,03	0,02	
5000	4998,1	4999,2	-0,04	-0,02	4998,7	-0,03	0,02	
6000	5997,6	5998,1	-0,04	-0,03	5997,9	-0,04	0,01	
8000	7989,6	7991,2	-0,13	-0,11	7990,4	-0,12	0,01	
9000	8995,3	8996,5	-0,05	-0,02	8996,9	-0,03	0,03	

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL S.A.S. E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com.pe
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Azevalo Carnice
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,9992x + 1,1714$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003-2009.
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com.pe

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arcevaldo Carnica
METROLOGÍA