



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Comportamiento Estructural de Muros de Albañilería con Ladrillo Artesanal y Morteros de Microsílice y Nanosílice Juliaca, Puno-2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Yancachajlla Apaza, Julio Richard ([ORCID: 0000-0002-0966-7050](https://orcid.org/0000-0002-0966-7050))

ASESOR:

Ing. Tello Malpartida, Omart Demetrio ([ORCID: 0000-0002-5043-6510](https://orcid.org/0000-0002-5043-6510))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a nuestro Señor por regalarnos la vida y la salud.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Bernardino e Inés quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional que me dieron la fuerza para vencer los obstáculos de la vida, y a mi asesor Ing. Omar Demetrio quien me guio hasta culminar este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	39
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.2. Variables y operacionalización.....	40
3.3. Población muestra y muestreo.....	41
3.4 TÉCNICAS E instrumentos de recolección de datos	43
3.5 Procedimiento	45
3.6 MÉTODOS DE análisis de datos	66
3.7 Aspectos éticos	66
IV. RESULTADOS.....	67
V. DISCUSIÓN.....	97
VI. CONCLUSIONES	101
VII. RECOMENDACIONES	104
REFERENCIAS.....	105
ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- como influye el agua y los agregados finos en la trabajabilidad (ECHEVERRÍA GARRO, 2017).....	19
Tabla 2. Propiedades físicas de la microsílíce (LAURA, 2006)	20
Tabla 3. Propiedades Químicas de la microsílíce (LOPEZ, 2011)	21
Tabla 4. Síntesis de las propiedades físicas y químicas de la nanosílíce	24
Tabla 5. Resultados de las proporciones de los materiales	25
Tabla 6. Unidades de albañilería con para fines estructurales	26
Tabla 7. Restricciones en el uso de las unidades de albañilería con fines estructurales (Norma E 0.70, 2006)	27
Tabla 8. Evaluación Granulométrico del Agregado Fino (NTP - Norma tecnica peruana, 2013).....	28
Tabla 9. Evaluación Granulométrica del Agregado Grueso (NTP - Norma tecnica peruana, 2013) 400.037	29
Tabla 10. Proporciones y dosificación para morteros según Norma.....	31
Tabla 11. Procedimiento para determinar $f'm$ y $v'm$	31
Tabla 12. resistencia caracteristica x zona Sísmica	32
Tabla 13. Resistencias Características de la Albañilería.....	38
Tabla 14. Numero de ensayos a realizar	42
Tabla 15. Resumen Cantidad de Especímenes para la muestra	42

Tabla 16.- Ensayos realizados por indicador.....	45
Tabla 17.- Limites granulométricos para el agregado fino.....	49
Tabla 18.- Resultado de ensayo de Granulometría de la muestra	50
Tabla 19.- contenido de humedad.....	51
Tabla 20.- Peso unitario agregado fino suelto y varillado	51
Tabla 21.- peso específico y absorción de la muestra	52
Tabla 22.-Propiedades físicas y mecánicas del agregado	53
Tabla 23.- Dosificación del Mortero para una resistencia de $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	54
Tabla 24.-Especificaciones por propiedades de los morteros	59
Tabla 25.- Ensayos realizados en laboratorio	60
Tabla 26.-Resultados ensayo de compresión de probetas de mortero con adición de Microsílice y Nanosílice a los 14 días.....	69
Tabla 27.-Resultados ensayo de compresión de probetas de mortero con adición de Microsílice y Nanosílice a los 28 días.....	70
Tabla 28.-Resultados ensayo compresión de probetas de mortero 2"x2"	71
Tabla 29.-Variación de resistencia a la compresión de probetas de mortero %...	71
Tabla 30. Normalidad de datos	72
Tabla 31. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión del mortero .	73
Tabla 32. Comparaciones múltiples.....	74
Tabla 33. Subconjuntos homogéneos.....	75
Tabla 34.-Resultados de la compresión axial en pilas de albañilería con adición de Microsílice y Nanosílice a los 14 días.....	76

Tabla 35.-Resultados de la compresión axial en pilas de albañilería con adición de Microsílice y Nanosílice a los 28 días.....	77
Tabla 36.-Compresión axial en pilas de albañilería.....	78
Tabla 37.-Resistencia compresión axial en pilas %	78
Tabla 38. Normalidad de datos	79
Tabla 39. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión axial en pilas.....	80
Tabla 40. Comparaciones múltiples.....	81
Tabla 41. Subconjuntos homogéneos.....	81
Tabla 42.-Resultados del corte diagonal de muretes con adición de Microsílice y Nanosílice a los 14 días	83
Tabla 43.-Resultados del corte diagonal de muretes con adición de Microsílice y Nanosílice a los 28 días	84
Tabla 44.- Resultados de Compresión diagonal de muretes a los 14 y 28 días... ..	85
Tabla 45.- Variación % de resistencia a compresión diagonal de muretes	85
Tabla 46. Normalidad de datos	86
Tabla 47. ANOVA de un factor para la resistencia diagonal del murete	87
Tabla 48. Comparaciones múltiples.....	88
Tabla 49. Subconjuntos homogéneos.....	88
Tabla 50.-Resultados de adherencia por tracción en unidades de albañilería a los 14días	90
Tabla 51.-Resultados de adherencia por tracción en unidades de albañilería a los 28 días	91

Tabla 52.- Resultados ensayo adherencia por tracción en unidades de albañilería	92
Tabla 53.-Variación de la resistencia de adherencia por tracción %	92
Tabla 54. Normalidad de datos	94
Tabla 55. ANOVA de un factor para la resistencia a la tracción por adherencia..	94
Tabla 56. Comparaciones múltiples.....	95
Tabla 57. Subconjuntos homogéneos.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis de tamaño de partícula de materiales cementicios (LIZARAZO MARRIAGA, y otros, 2011)	18
Figura 2. Efectos sinergeticos significativos sobre la resistencia y la microestructura Ms y Ns. (LI, y otros, 2017)	18
Figura 3. Comparación visual entre Cemento, cenizas y microsílíce (HUINCHO SALVATIERRA, 2011)	20
Figura 4. Representación del efecto de Microllenado (LOPEZ, 2011).....	22
Figura 5. Diagrama de la permeabilidad en el concreto. A la izquierda concreto normal y a la derecha concreto con incorporación de la microsílíce es menos permeable (MOLINA VILLAR, y otros, 2017).	22
Figura 6. Esquema de Corrosión en el refuerzo del concreto (MOLINA VILLAR, y otros, 2017).	23
Figura 7. Escala de resistencias al esfuerzo en compresión logrado por la nanosílíce (PEREZ, 2008).....	26
Figura 8. Zonas Sísmicas en el Territorio Peruano (Norma E 0.70, 2006).....	27
Figura 9: Pilas con Ladrillos Hércules I con 1 cm de espesor (ARBILDO HUAMANÍ, y otros, 2017)	33
Figura 10. Ensayo de Pilas ensayados a rotura por compresión I (CASABONE, 2005)	33
Figura 11. Resistencia de pilas o prismas de albañilería (f'm) vs. Edad de espécimen (CASABONE, 2005).....	34
Figura 12. Formas de falla en Muretes de albañilería (CASABONE, 2005)	37

Figura 13. Luego del ensayo de corte muros de albañilería Izq. Unidades sólidas: modo de falla en tracción diagonal. Der. Unidades huecas: falla en compresión diagonal (CASABONE, 2005).....	37
Figura 14. Aditivo Microsílice -Marca Sika Fume de la Empresa Sika Perú.....	46
Figura 15.-aditivo Gaia Nanosílice presentación liquido x 3 Lt.....	46
Figura 16.- Acopio de Unidades de Albañilería Artesanal	46
Figura 17.- Ladrillos Artesanales de 18 alveolos.....	46
Figura 18.- Extrayendo la muestra de Arena Gruesa para llevar al laboratorio....	47
Figura 19.- Acopio de Arena Gruesa para inicio de elaboración de mortero	47
Figura 20.- Cemento Rumi portland tipo IP	48
Figura 21.- Especificaciones Técnicas del Cemento a Utilizar	48
Figura 22.- colocando la muestra en el horno para el ensayo de contenido de humedad	48
Figura 23.- secado de agregados para prueba de granulometría	48
Figura 24.- Curva Granulométrica	50
Figura 25.- realizando el peso de microsílice en proporción con el peso del cemento	54
Figura 26.- Elaborando la mezcla de mortero con dosificación de Ms y Ns	55
Figura 27.- dosificación de la nanosílice para las 03 dosificaciones	55
Figura 28.- realizando el mojado de los ladrillos previo a la elaboración de pilas y muretes	56
Figura 29.- Iniciando con asentado de ladrillos para el murete de albañilería.....	56
Figura 30.- culminando la elaboración de murete	56

Figura 31.- Muretes ya terminados en proceso de fraguado y curado	56
Figura 32.- Muretes y pilas de albañilería ya terminadas y en proceso de curado	57
Figura 33.- elaboración de pilas o prismas de albañilería	57
Figura 34.- Pilas y muretes previa a su rotura a los 14 días	57
Figura 35.- pilas ya terminadas para el ensayo de cohesión de mortero con el ladrillo.....	58
Figura 36.- elaboración de pilas para ensayo de cohesión	58
Figura 38.- cubos de concreto en su molde ya enrasados	59
Figura 37.- elaboración de cubos de mortero de 2"x2" para ensayos de compresión	59
Figura 39.-preparando los moldes metálicos para colocar la mezcla de mortero	60
Figura 40.- moldes de metal con mortero de 2"x2"	60
Figura 41.- ensayo de compresión diagonal de muretes de albañilería	61
Figura 42.- ensayo de compresión diagonal n máquina de compresión para	61
Figura 43.- falla de murete por compresión diagonal con dosificación 1	62
Figura 44.- falla diagonal en murete de albañilería	62
Figura 45.- ensayo a compresión axial en pilas de albañilería	63
Figura 46.- ensayo de compresión axial en pilas de albañilería	63
Figura 47.- falla de pila de albañilería por aplicación de cargas.....	63
Figura 48.- falla x compresión axial de pilas o prismas de albañilería.....	63
Figura 49.- ensayo a compresión de cubo de mortero 2"x2"	64
Figura 50.-Maquina de compresión para ensayo de mortero D0 espécimen 2 ...	64

Figura 51.- probetas ya rotas luego de realizado el ensayo	64
Figura 52.- ensayo de rotura de probeta de mortero.....	64
Figura 53.- iniciando el otro ensayo de compresión por adherencia dosificación III	65
Figura 54.- ensayo de resistencia a compresión por adherencia	65
Figura 55.- Mapa político del departamento de Puno.....	67
Figura 56.- Mapa del Perú.....	67
Figura 57.- Mapa del Distrito de Juliaca	67
Figura 58.- Mapa de la Provincia de San Román.....	67
Figura 59: Ensayo de compresión del mortero	68
Figura 60.-Resistencia a la compresión de probetas de mortero 2"x2"	71
Figura 61.- ensayo a compresión axial en pilas a los 28 días	75
Figura 62.- ensayo compresión axial en pilas a los 14 días	75
Figura 63.-Resistencia a compresión axial en pilas a los 14 días y 28 días.....	78
Figura 64.- Ensayo de compresión diagonal de muretes	82
Figura 65.- Tipo de rotura unidad de albañilería y mortero	82
Figura 66.-Resistencia a la compresión diagonal.....	85
Figura 67.- Ensayo de adherencia por tracción a los 28 días	89
Figura 68.-Ensayo de adherencia por tracción a los 14 días.	89
Figura 69.- Resistencia a ensayo de adherencia por tracción a los 14 y 28 días.	92

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar de qué manera la adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022; El tipo de investigación por su enfoque es cuantitativo y por propósito fue aplicada, nivel de investigación explicativo, el diseño de investigación cuasi-experimental, la población estuvo constituida por todos los muros de albañilería con ladrillo artesanal de la ciudad de Juliaca, la muestra fue no aleatoria, estuvo conformada por 48 especímenes, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia; el procedimiento fue realizado elaborando pilas y muretes de albañilería con mortero adicionado con microsílíce y nanosílíce; Los principales resultados fueron: esfuerzo a compresión del mortero fue de $f'm = 178.75 \text{ kg/cm}^2$ con adición $D1 = 0.5\%Ms$ y $1.0\%Ns$, resultados de ensayo a compresión axial de pilas de albañilería fue $f'm = 37.67 \text{ kg/cm}^2$ con $D1 = 0.5\%Ms$ y $1.0\%Ns$, resultados de ensayo a compresión diagonal de muretes de albañilería fue de $V'm = 5.63 \text{ kg/cm}^2$ con $D2 = 1.0\%Ms$ y $2.5\%Ns$, resultados de ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería fue de $V'm = 36.14 \text{ kg/cm}^2$ con $D2 = 1.0\%Ms$ y $2.5\%Ns$. Finalmente, luego de la evaluación de adición de Microsílíce y Nanosílíce en el mortero se ha determinado que con la dosificación que presenta mejores resultados del comportamiento estructural de muros corresponde a la dosificación $D2 = 1.0\%Ms$ y $2.5\%Ns$ la cual mejora los indicadores más significativos del comportamiento estructural de muro de albañilería.

PALABRAS CLAVE: Adición, Dosificación, Microsílíce, Nanosílíce, Mortero.

ABSTRACT

The objective of this research work was to determine how the addition of microsilica and nanosilica in the mortar influences the structural behavior of masonry walls with handmade brick, Juliaca, Puno-2022; the methodology was scientific, the type of research by its approach is quantitative and by purpose it was applied, level of explanatory research, non-random quasi-experimental research design, the population consisted of all the masonry walls of the city of Juliaca , the sample was non-random and non-probabilistic, it was made up of 48 specimens, the sampling was non-probabilistic for convenience; the procedure was carried out by making piles and masonry walls with mortar added with microsilica and nanosilica; The main results were: The results of mortar compression is $f'm = 178.75 \text{ kg/cm}^2$ with addition $D1 = 0.5\%Ms$ and $1.0\%Ns$, results of axial compression test of masonry piles is $f'm = 37.67 \text{ kg/cm}^2$ with $D1 = 0.5\%Ms$ and $1.0\%Ns$, diagonal compression test results of masonry walls is $V'm = 5.63 \text{ kg/cm}^2$ with $D2 = 1.0\%Ms$ and $2.5\%Ns$, tensile adhesion test results in masonry units is $V'm = 36.14 \text{ kg/cm}^2$ with $D2 = 1.0\%Ms$ and $2.5\%Ns$. Concluding that the structural behavior of masonry walls with artisanal brick and mortar with the addition of Microsilica and Nanosilice changes significantly..

KEYWORDS : Addition, Dosage, Microsilica, Nanosilica, Mortar.

I. INTRODUCCION

A nivel mundial en los países desarrollados como Estados Unidos a demás países de Asia, surgió la necesidad de emplear un mortero de alto rendimiento y que brinde un buen desempeño, surge además de la necesidad de edificar en espacios más reducidos, ya que por la falta de espacios para vivienda y edificios públicos y privados donde las personas tienen que trabajar, por lo cual hay la necesidad de edificarla hacia arriba teniendo edificaciones de gran altura en algunos casos de edificaciones de hasta 200 metros; en estos países antes mencionados tienen estudios muy importantes en la elaboración de concreto de alto rendimiento, donde incluyen aditivos como la microsílíce y nanosílíce además de otros, que brinde un alto desempeño, de buena calidad y de buena resistencia a la compresión, por ser países un una economía importante.(Dr. Roberto Stark)

En el Perú tenemos edificaciones construidas con concreto de mala calidad, que a los pocos años de construida ya presentan fallas tanto en los muros portantes como en su losas, esto es debido a solo construimos con el concreto y/o mortero tradicional constituido de cemento, arena y agua generalmente en proporciones 1:3 ,1:4; y 1:5 con los cuales solo logramos alcanzar resistencias de 175 kg/cm², 210 kg/cm² como máximo, podemos mencionar además que nuestro país es altamente sísmico por su ubicación, y francamente nuestras construcciones muchas veces no logran soportar tales cargas y fallan drásticamente ocasionando fisuras, derrumbes hasta tragedias que se cobran vidas humanas, es en ese sentido que surge la necesidad de contar con concretos de buena calidad que tengan buena resistencia a compresión y a otras cargas como es el caso de sismos, además que sea resistente a la humedad y el ataque de sulfatos que son dañinos y que corroen el acero y debilitan el concreto ocasionando fallas. Las empresas del concreto en nuestro país realizan muy significativos estudios para la elaboración de concretos con buena resistencia y autocompactante. (Dr. Roberto Stark)

En Juliaca –Puno tenemos construcciones hechas con concretos de muy baja calidad, resistencia a compresión teniendo además la necesidad de contar con construcciones de varios pisos de altura dado que los espacios se están reduciendo por la cantidad de habitantes que posee sumándole además a personas que migran

de otros lugares por ser un eje comercial muy importante en la parte sur de nuestro país, surge la necesidad de elaborar concretos y morteros de buena calidad y con buenas prestaciones para edificar nuestras edificaciones, oficinas, centros comerciales, etc. De buena resistencia que trabaje a compresión y que no se fisure con facilidad dado que también a pesar que estamos sobre los 3825 msnm se presentan sismos de menor intensidad, sin mencionar que sea resistente a sulfatos ya que estamos en una zona con el nivel freático alto con presencia de lluvias intensas de diciembre hasta marzo que contribuye a la oxidación del acero de nuestras construcciones así como al concreto ocasionado que falle. (COAQUIRA CHURA, 2016 pág. 15).

“De acuerdo a los argumentos anteriormente, indicado es necesario analizar el desempeño de muros de albañilería portantes con mortero con adición de microsílíce y nanosílíce, así como las pilas de albañilería y muretes”

Observando la realidad problemática planteamos nuestro **problema general** ¿ De qué manera la adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022?, Por tanto nos planteamos **problemas específicos y son; Pe1** ¿ En qué medida la adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en su resistencia en compresión axial y comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022?; **Pe2:** ¿ Como la adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en la resistencia a compresión axial de prismas o pilas y comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022?; **Pe3:** ¿ De qué forma la adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en la resistencia a compresión diagonal de muros o muretes y comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022?; **Pe4:** ¿ Cuánto la adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en la resistencia a la tracción por adherencia y comportamiento estructural en muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022?.

Tenemos como **justificación técnica;** Los morteros convencionalmente se elaboran en obra usando arena gruesa y agua en distintas proporciones, muchas no logran alcanzar resistencias mayores a 210 kg/cm², en algunas circunstancias se necesita un mortero de mejores propiedades mecánicas, que soporten cargas de

viento, cargas axiales y cargas caso como de sismos y/u otros eventos similares, de tal manera que el mortero permita una unión adecuada con el sustrato, sin pérdida de adherencia, sin fisuras, esta condición se sintetiza en un concepto denominado “compatibilidad de deformaciones”, el cual se ve condicionada por múltiples factores.

Como **Justificación económica**, Es muy importante destacar que mejorando las propiedades mecánicas incide en una disminución de sus retracciones, se tiene mejoras en la adherencia entre un mortero y el ladrillo u unidad de albañilería lo cual reduce el riesgo a la figuración, todo ello con la incorporación de microsílíce y nanosílíce ayudara en ese propósito de tener muros de albañilería de buena calidad con mejoras en su capacidad portante, sin fisuras, que resista mejor a la humedad y ataque de sulfatos, todo esto incide **económicamente** ya que no se realizara gastos de demolición, de reparación en fisuras y sobre todo sin riesgo de colapso de la estructura. Como **justificación social**, la utilización de mortero con inclusión de microsílíce y nanosílíce para el asentado de muros de albañilería en nuestra ciudad tendrá un beneficio a una población de más 350,000 habitantes que pueden beneficiarse al construir sus casas y viviendas usando el ladrillo artesanal asentado con mortero de microsílíce y nanosílíce, obteniendo muros de albañilería confinada a un costo accesible pero con las prestaciones de un mortero de alta resistencia que soporte cargas externas mejor que los concretos y morteros tradicionales.

Por todo ello nuestro **Objetivo General** Determinar de qué manera la incorporación de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022, además nuestros **Objetivos específicos; Oe1:** Definir En qué medida la adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en su resistencia a compresión axial en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022; También **Oe2:** Establecer como la incorporación de microsílíce y nanosílíce al mortero influye en la resistencia a compresión axial de pilas en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022; **Oe3** Cuantificar de que forma la adición de microsílíce y nanosílíce en

el mortero influye en su resistencia en compresión diagonal de muretes en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022; **Oe4** Calcular Cuánto la adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye en la resistencia a la tracción por adherencia en el desempeño estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022.

Planteamos **Hipótesis general**: La adición o incorporación de microsílíce y nanosílíce en el mortero Influye positivamente en el desempeño estructural de muros de albañilería de ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022; y las hipótesis Específicas son **He1**: La adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye positivamente en la resistencia al esfuerzo compresión axial en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022; **He2**: La adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye significativamente en la resistencia al esfuerzo de compresión axial de pilas en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022; **He3**: La adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero influye positivamente en el esfuerzo de resistencia a compresión diagonal de muretes en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022; **He4**: La adición de microsílíce y nanosílíce en el mortero mejora la resistencia a tracción por adherencia en el desempeño estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, Juliaca, Puno-2022.

II. MARCO TEORICO

Como **antecedentes internacionales** tenemos

(BOMBON PANTOJA, y otros, 2021 pág. 24), en su trabajo de investigación titulado “**Estudio de incorporación con nanosílice en un concreto de alto desempeño**”, orienta sus estudios sobre los resultados de la inclusión de partículas de nanosílice sobre los atributos físicos también mecánicas del concreto de mayor rendimiento: en sus resistencias: compresión, tracción y módulo de rotura. Incluyó que incorporando un 0.75%, 1.5% y 3% de partículas de nanosílice del peso de cemento de un concreto patrón además reemplazando un 5%, y 10% de microsílice, el concreto de alto desempeño alcanzo una $f'c$ mayor a 55 MPa y obtuvo además una alta **trabajabilidad**, para cumplir con la trabajabilidad todas las dosificaciones se usó además un aditivo superplastificante. De los datos **resultantes** podemos deducir que el porcentaje óptimo de nanosílice sería de 1.5%. A la edad de 28 días y a los concretos con microsílice genera un incremento en sus **resistencias: compresión** de 8.44% y del 7.52%, tracción 4.31% del 26.30%, rotura 16.21% del 9.63% y módulo de elástico 16.53% y 4.51%; evidenciándose que la nanosílice ser viable y provechoso en las cualidades físicas además de mecánicas del concreto con buen desempeño.

En concordancia con los bachilleres (BARRIONUEVO CASTAÑEDA, y otros, 2021 pág. 26) en su trabajo: “**Estudio de concreto Eco-Amigable con alto rendimiento (HPC) elaborado con la adición de una combinación entre Microsílice y NanoSílice**”, realizan una dosificación con incorporación de otros materiales cementicos. se añadió 5.0%, 10.0%, 15.0% de microsílice y nanosílice 0.75%, 1.5%, 3.0% además una combinación de 15% microsílice con 3% nanosílice sustituyendo una cantidad porcentual del peso de cemento; Los **Resultados** proporcionan al concreto mejoro a **compresión**, teniendo valores muy aceptables hasta 17% 81.85 MPa y 5% 73.27 MPa en relación con la resistencia de un concreto patrón **Resistencia a Tracción** se pudo evidenciar que a edades 3, 7 días y de 28 y 56 la incorporación del 15% microsílice +

3%nanosílice incrementa un 28% se alcanza 5.87MPa comparando con un concreto patrón.

De acuerdo a (MOREJON SALUP, 2015 pág. 18 y 64), en su trabajo “**morteros de cementante y adición de humo de sílice y nanosílice**“, en su objetivo general menciona que la adición simultanea sílice a 8%, 6%, 4% y nanosílice 0%, 1% y 2% en proporciones distintas respecto al peso de cemento, en mortero patrón o convencional, donde los **resultados** en flexotracción a edades 2 y 7 días las obtuvo mejora la **resistencia en compresión**, sin embargo a los 28 días las muestras evidencian un mejor comportamiento que muestra patrón, consiguiéndose con SF6/Nsi con un 13% de ganancia en resistencia, además se consiguió un mejor resultado de la porosidad.

De acuerdo a PEREZ, M. (2008), en la tesis titulado: “**clasificación de morteros con inclusión de combinaciones de microsílíce y nanosílice**“, en su objetivo define claramente las ventajas la incorporación de estos productos: La trabajabilidad, la dosificación de nanosílice 1.0% y microsílíce 3.5% donde se tienen buenos resultados. En cuanto Resistencia **a flexotracción** del mortero se tiene un valor óptimo de 0.5%; con un porcentaje 5% de adición de microsílíce en las relaciones de agua con cemento, estas incrementan un 13%. Utilizando solamente nanosílice. Evidenciándose que para todas las proporciones de agua con cemento las dosis óptimas son 0.5%, aumentando su resistencia en compresión en 20%; dosificación 3.5 % de microsílíce y nanosílice 1.0%. mejora la flexotracción, (Pág. 94).

De acuerdo con (MENA SERNA, 2019), en trabajo de tesis “Mejoramiento de propiedades mecánicas en mortero con recubrimiento tradicional incorporando humo de sílice”, en sus conclusiones menciona que el humo de sílice que contiene propiedades cementantes y se usa para mejorar sus características mecánicas, disminuye la permeabilidad a su vez incrementa la durabilidad, el esfuerzo en compresión de probetas con forma de cubo de mortero que fueron incorporados con humo de sílice en 2,5% en relación con el peso de cemento , se incrementó en 22,0% respecto del mortero convencional o patrón sin adición, con incorporación de humo de sílice en 5% en relación al peso del cemento llego al

11,6% a compresión en comparación con el mortero patrón sin adición. La dosificación más óptima de adición encontrado de las pruebas se encuentra entre el 2,8 además el 3% en relación al peso de cemento. Respecto a la adherencia de las unidades de albañilería se ve muy afectada en adición que sean mayores al 3% se pierde trabajabilidad, Tenemos también una disminución de absorción del mortero en 29,5% y 15,9% en las muestras con incorporación del humo de sílice en 2,5% y 5% respectivamente.

De acuerdo con (PAVON, y otros, 2011) publicado en la revista científica titulado “Propiedades del concreto de agregado reciclado elaborado con adiciones inerte y activa”, donde llego a las conclusiones siguientes: Los concretos fabricados solo con 25% (escoria) árido reciclado sin ningún tipo de inclusión o adición tienen la misma resistencia a esfuerzo de compresión que el concreto patrón o convencional, los concretos reciclados elaborados con 5% y 10% de microsílíce e igualan y superan la resistencia a esfuerzo de compresión que posee el concreto patrón. Los concretos diseñados con un 25% de agregado reciclado y con incorporación de microsílíce en 5% y 10% mejora notablemente la resistividad además resistencia a iones de cloruros asimilados por el concreto patrón. En lugares donde existe iones de cloruros, es recomendable dosificar con el 10% de microsílíce en sustitución del cemento.

(TORRES NOVOA, y otros, 2019) en su proyecto titulado “Mejoramiento de las propiedades mecánicas del mortero para recubrimiento convencionales incorporado con humo de sílice” determino la Influencia de la incorporación de Sika Fume microsílíce y Silica Fume QS, en la resistencia a esfuerzo de compresión y además la capilaridad, de morteros diseñados con cemento del tipo V y con una proporción cemento : arena igual a 1:3 y proporción 1:4, con incorporación de 0% al 10% respecto del cemento, con una proporción agua/cemento igual a 0.65 y 0.70; adicionando también aditivo acelerante Accelguard 80 de QSI con 1.50% de adición, se utilizó arena gruesa de cantera “Lekersa” de Huanchaco. Desarrollado bajo la norma (ASTM), de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales además la norma (ACI) el Instituto Americano del Concreto; Se elaboró probetas de 5cm x 5cm x 5 cm y fueron curados con solución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hidróxido de calcio a edades de 7, 28 y 56 días,

determinándose la óptima resistencia a 28 días en el mortero patrón y dosificación 1:3 c:a alcanzo 259 kg/cm² ; las probetas incorporadas con microsílíce Sika Fume a edad de 28 días que obtuvieron mejor resistencia teniendo el 8% como porcentaje óptimo = 401 kg /cm² con proporción 1:3, incrementando en un 54.2% de resistencia al esfuerzo en comparación con la resistencia del mortero patrón.

(ALIZO MIRABAL, 2015) Además en su trabajo de finalización de Máster pudo determinar que influencia poseen las nano-adiciones de Sílice, Alúmina además de fibras de acero en un concreto de alta resistencia el cual contenía Sílice 10% y fibras de poliolefina 3kg/m³ a los cuales se adiciono 7% Sílice y 3% Alúmina; se realizaron 9 probetas donde se obtuvieron mejores resultados adicionando el contenido de fibras de 20kg/m³ y 40kg/m³, luego de la realización de ensayos de resistencias a la permeabilidad, flexotracción, modulo de elasticidad se determinó que la incorporación de fibras de acero y Sílice incrementan propiedades del concreto.

Artículo Científico Internacional

(LIZARAZO MARRIAGA, y otros, 2011) en su trabajo científico, menciona dado la demanda de concreto de alta resistencia usado como material de uso estructural, con la finalidad de investigar la acción de los distintos tipos de agregados gruesos en el módulo elástico, en su resistencia compresión, densidad del hormigón además la velocidad de pulso. Para lo cual se usaron varias proporciones agua cemento (a/c) (0.36, 0.32, y 0.28) además de cuatro tipos diferentes de agregados, en su totalidad de la zona de Bogotá, Colombia. Además, se usaron cemento Portland y microsílíce (SF). A los resultados se analizaron estadísticamente, estableciéndose que todos tienen una distribución normal. De estos datos experimentales que se obtuvieron concluimos que las ecuaciones que se propusieron hacen una sobreestimación del módulo elástico del concreto de alta resistencia, razón por lo que se propone ecuaciones empíricas como buena alternativa.

(SOLER MENDOZA, 2019) **Revista científica** donde el autor menciona que la resistencia mínima a la **adherencia** según norma es de 0.3 MPa; como mínimo valor de resistencia requerida en los morteros para albañilería del tipo III. Y a 0,2

MPa cuando los morteros son utilizados para revestimiento en muros interiores. Todos los morteros alcanzaron el valor mínimo de 0.2 MPa (2.03 Kg/cm²) en su uso en muros interiores. Se determinó que los morteros reciclados tuvieron como resultado de resistencia a la adherencia más baja que la de los morteros producidos empleando agregados o áridos naturales. En cuanto al mortero tipo III debe tener un valor de resistencia al esfuerzo de compresión como mínimo de 5.2 MPa (53.02 kg/cm²) esto a la edad de 28 días de acuerdo a la norma cubana. todos los morteros alcanzaron el valor mínimo que es requerido como mortero del tipo III. Los morteros de material reciclados alcanzaron una resistencia al esfuerzo de compresión más baja que el mortero convencional, mencionaremos que tanto los fabricados con agregado natural como con agregado reciclado que adicionan escoria, alcanzan valores superiores a los morteros que adicionan hidrato de cal como filler.

Como **antecedentes nacionales** tenemos a:

De acuerdo a (HUINCHO SALVATIERRA, 2011) concluye en su trabajo **“concreto con resistencia alta, adicionando aditivos súper plastificante, microsílíce, nanosílíce con cemento portland del tipo I”**, en parte de sus conclusiones indica que consiguió buena resistencia a esfuerzo a compresión del concreto de 1,423 kg/cm² a los 90 días de edad; su dosis ideal es 10% microsílíce obtuvo resistencia compresión de 1,420 kg/cm², además su dosificación ideal para la nanosílíce es 1 % alcanzando 968 kg/cm² y en la mezcla de microsílíce y nanosílíce sería de 5.0% y de 0.50%, respectivamente alcanzando 1,065 kg/cm². (página 48)

De acuerdo con (MOLINA VILLAR, y otros, 2017), en su trabajo de titulado **“la incorporación de nanosílíce y su Incidencia de en las características del concreto de alta resistencia en la ciudad de Arequipa”**, se determinó la incidencia de la incorporación de nanosílíce en **0.8%, 1.0% y 1.2%, D1, D2, D3**

respectivamente en proporción al peso de cemento en diferentes resistencias, para fijar la dosificación de aditivo nano sílice se utilizó las recomendaciones de fábrica en un rango de 0.8% a 1.2% de acuerdo a la metodología del comité (ACI 211.4.) **Resultados** se consiguió valores en **compresión** de: **420 kg/cm², 500 kg/cm², 600 kg/cm² y 700 kg/cm²**, respectivamente.

De acuerdo con (FLORES PEÑA, 2020 pág. 8 y 70), en su trabajo “**Análisis comparativa de propiedades mecánicas de concreto de muy alta resistencia incluyendo microsíllice más nanosíllice en Lima – 2019**”, en la realización de su investigación, se planteó conseguir un concreto con resistencia de 600 kg/cm², utilizando metodología ya conocida ACI-211.4, para resistencias :en **compresión también tracción y flexión**, se usó 03 tipos de dosis: 5.0%, 10.0% y 15.0% de microsíllice; 0.50%, 1.50% y 3.0% de nanosíllice en proporción del peso de cemento para cada distintas resistencias, consiguiendo **resultados** se encuentra resultados óptimos de 10% alcanzando 900.33kgf/cm² y 1.5% alcanzando 922.67kgf/cm² respectivamente, teniendo resistencias en compresión máximo, comparando con el concreto tradicional.

En concordancia con (MENDOZA JICARO, 2018 pág. 10), en su tesis titulada “**Influencia de los porcentajes tipos, dosificaciones de microsíllice en la características de resistencia en compresión además de capilaridad dado en morteros diseñados con cemento del tipo V, en ciudad de Trujillo - 2017**”. Indica que tiene por finalidad cuantificar la incidencia de la incorporación de microsíllice industrial denominado Sika Fume, en la resistencia en compresión además de la capilaridad dada en morteros diseñados con cemento portland tipo V, y una dosificación de cemento/arena = 1:3 y 1:4, con respecto al peso del cemento : 0% hasta el 10%, y dosificación agua/cemento de 0.65 y 0.70; se desarrolló según **las normas:** de (ASTM) Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, además (ACI) el Instituto Americano de Concreto, (ASTM C-136) granulometría, y (NTP- 400.012), también humedad (ASTM 566 y NTP -339.185), el peso específico más **absorción** (ASTM C-128 y NTP-400.022), que hacen el total de 756 probetas cubicas, consiguiendo resultados, que más óptima **resistencia** fue a edad de 28 días en un mortero patrón o convencional, fue relación 1:3 de cemento : arena alcanzando 259 kg/cm² , a la edad de 28 días;

con microsílíce Sika Fume se obtuvieron hasta el 8% valor máximo alcanzado es 401 kg -f/cm² con relación de 1:3, con un incremento de 54.2% respecto a la resistencia y comparando con la resistencia de concreto sin adición o patrón.

De acuerdo con (AQUINO RAFAÉL, 2019) donde los resultado fueron concluyentes referente a aumento en la resistencia de esfuerzo a compresión y flexión a la edad de 28 días del mortero en proporción 1:4 se tiene 7.02% además 5.45% cuando se adiciona 5% microsílíce y 100 g/m³ con microfibra de polipropileno, con el mortero proporción 1:5 se tiene 7.08% además 2.90% cuando se incorpora el 5% de microsílíce y mortero con proporción 1:6 se tiene 8.51% cuando se incorpora un 5% de microsílíce y 5.38% a flexión cuando se adiciona 5% microsílíce y 100 g/m³ de microfibra de polipropileno de adición comparándolo con el mortero patrón

(SILVA RIVERA, 2019) en las conclusiones de su tesis “resistencia al esfuerzo de compresión de prismas o pilas con ladrillo artesanal e industrial con mortero con proporción cemento : arena 1:4 mejorado con vidrio molido - sílice” obtuvo una resistencia a compresión en pilas de ladrillo de arcilla artesanal con un mortero con proporción c:a = 1:4 fue de 16.53 Kg/cm², adicionando 5.0% de vidrio molido de 20.59 Kg/cm², incorporando 10.0% de vidrio molido de 21.24 Kg/cm² e incorporando 15.0% de vidrio molido se alcanza 15.57 Kg/cm²

Según (GUEVARA GÁLVEZ, 2015) con una proporción 1:4 y con un espesor de junta de 1 cm para ensayos de compresión axial y curadas a los 28 días como es especificado en la norma E-070, los resultados de los primeros 05 días de exposición de pilas lograron una resistencia a compresión F_m de 34.04 kg/cm², pero a mayor tiempo de ser curadas con agua dicha resistencia disminuye a un valor de 25.83 kg/cm², luego de 15 días. Luego después de 15 días disminuye aún más a 11.55% respecto del valor inicial patrón.

Como **antecedentes regionales** tenemos a:

(ZUÑIGA QUENTA, y otros, 2019) en la tesis titulada: “**Influencia de incorporación de la microsílíce en la resistencia a compresión de un concreto elaborado con agregados que procede de la cantera de arunta de la ciudad de Tacna**”, Concluye que adicionando microsílíce se dio un incremento

de la resistencia en compresión de un concreto Mega Pascal MP igual a 312.22 kg/cm², obteniendo resistencias optimas a la edad de 28 días para 4% alcanzando 334. 89 kg/cm² y para 8% alcanzando 396. 69 kg/cm². De Los resultados alcanzados en cuanto al (ACU) análisis de costos unitarios, en la combinación de concreto MP costo s/. 498.05 por m³ además el concreto (MMS-4) donde se incorporó el microsílíce se calculó un costo-unitario de s/. 591.02 por cada m³. (Pág.77).

Acorde con (PACHACUTEC , y otros, 2018), en su artículo científico titulado “Estudio comparativo de la cuantificación de propiedades mecánicas y resistencia del concreto dosificado con microsílíce, nanosílíce adicionando agregados procedente de la cantera Cutimbo Puno”, realizaron un análisis de comparación incorporando microsílíce, nanosílíce en referencia a un concreto normal o sin adición pero sin variar en el agregado, se pudo analizar las cualidades de resistencias también el análisis de los costos cuando se incluyen microsílíce, nanosílíce, concluye que se puede aplicar en construcción de edificios y edificaciones con varios niveles en la región de Puno, concluyendo que las resistencias en compresión aumentan en 45.71%, 59.83% y 54.28% con la incorporación de microsílíce en 5.0%, 10.0% y 15.0% y la resistencia en compresión mejoran en los siguientes porcentajes (%) 41.78, 50.40 y 51.32 respectivamente cuando incorporamos nanosílíce al 0.5, 1.0 y 1.5 % respectivamente, además se utilizó cemento portland puzolánico tipo IP con una proporción del agua igual a 0.4, este diseño está en la guía (ACI 211.1) esto para concreto. Concluyendo que la resistencia máxima en compresión que se obtuvo a una edad de 28 días es 570.95 kg/cm²; con inclusión de microsílíce al 10%, nanosílíce al 1.5 % se obtuvo 540.54kg/cm² (30).

Acorde a (COAQUIRA CHURA, 2016), en su artículo describe La problemática que se presenta en puno en las zonas del altiplano de la Región, varían con máxima temperatura de 25 °C y como temperatura mínima bordeando -16 °C grados se pretende saber la manera de cómo actúa en obras de pavimentación en vías con incorporación de la microsílíce. Respecto del aire contenido en los concretos con incorporación de microsílíce, hacen un concreto más compacto por lo cual presenta menor contenido de aire, muestran valores desde 1.0 hasta 2.30

esto comparando con el concreto sin adición o patrón y que presenta un valor igual a 2.86, concordante con la NORMA CI 211 con agregados de tamaño Nominal TMN de 3/8" además un contenido referente al aire del 3%; La resistencia máxima en resistencia a compresión es 1,423 kg/cm² a la edad de 90 días, se obtuvieron con la incorporación de la microsíllice en 10% en proporción del peso de material cementante (111).

De acuerdo con (CORNEJO SÁNCHEZ, 2016) en su trabajo de investigación "Diseño y Fabricación de un concreto de muy buena resistencia incorporando residuos de ceniza o humo de sílice procedente de la fábrica de cal & cemento del sur s.a. además adicionando residuos de caucho extraído de neumáticos, más cemento portland tipo I", los resultados del espectrofotómetro son concluyentes y demuestran sobre la microsíllice que es fruto de la emanación hecha por las chimeneas en la Fábrica de la Cal & Cemento del Sur S.A. está conformada por óxidos necesarios para potenciar las propiedades mecánicas como resistencia de concreto, química, impermeabilidad además de mejorar la adherencia con el acero. Asimismo, los ensayos de resistencia a la compresión del concreto de las briquetas llegaron a elevarse notablemente al punto de casi duplicar la resistencia del concreto a los 90 días el caso del ensayo (humo de sílice y caucho) CSC4 se alcanza 1,345Kg/cm² esto con inclusión de 45Kg Humo de sílice además de 50kg de Caucho y representa el 15% del aditivo de la sílice y el 10% de caucho, se podría economizar en cemento en zonas donde se requiera un Concreto de muy buena resistencia (114).

Acorde con (LARICO MAMANI, 2019), en su trabajo de tesis denominada "Influencia de utilizar la nanosíllice en resistencia a la compresión de concreto y simulando condiciones del curado en obra, dentro de la ciudad de Juliaca – 2018", basándonos en los resultados adquiridos en su investigación concluyendo que, incorporando nanosíllice en el diseño del concreto de resistencia $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, la incorporación de nano sílice mejora los valores $f'c$ con condiciones del curado hechas en obra, La tradicional resistencia en compresión de concreto con incorporación de nano sílice con dosificaciones al 0.5%, 1.0% y 1.5% ensayando las condiciones del curado en la obra, con dosificaciones NS al 0.5, NS al 1.0 Y NS al 1.5, es mucho mayor comparándolo respecto al concreto patrón imitando

condiciones del curado, podemos decir que la adición del nano sílice ayuda a aumentar los resultados obtenidos de resistencia en compresión del concreto esto cuando se presentan deficiencias del proceso de curado, los concretos con adición de nano sílice viendo condiciones de curado hechas en la obra se observa que la dosificación más adecuada es 0.5%, esto a los 28 días de edad tiene valores del concreto patrón.

Como **antecedentes en otros idiomas** tenemos:

De acuerdo con (GHAFOORI, y otros, 2016 pág. 1) en su tesis cuyo título es: **“Effect of Combined Microsilica and Nanosilica on Resistance to Sulfate Attack”**, en este trabajo se estudió los efectos que resulten de la combinación de nanosílice y microsílice específicamente sobre la resistencia al sulfato de los morteros con cemento Portland con todos los morteros y mezclas de control de cemento con una sola forma de sílice. Referente a los morteros que incorporan sílice tenían un 6% de cambio de cemento de nS, mS o 3% de cada uno. Se cuantifico las resistencias: **expansión** también **compresión** de los morteros probados. Los ensayos adicionales de absorción, la penetración de sulfatos y la porosimetría de mercurio en dosificación de mortero seleccionadas junto con el análisis de partículas por difracción láser de las partículas de sílice en suspensión acompañaron la interpretación y **explicación** de los **resultados**.

Además (BOLHASSANI, y otros, 2017 pág. 1) en su trabajo de tesis **“Effect of Type, Size and Dosage of the Microsilica and Nanosilica on cualidades of Paste Cement and Mortar”**, se usaron nanosílice en polvo con un tamaño de partícula en promedio de 40 nm ($1,57 \times 10^{-6}$ pulg.) Y 60 m² / g (0,012 pies² / lb) de SSA en proporciones de 3, 6, 10 y 12% de peso de la carpeta. El nanosílice se usó como reemplazo del cemento puzolanico y los **resultados** se contrastaron con la microsílice. La dosis viable fue del 12% y la cantidad máxima de optimización de la fuerza a la edad de 7 días fue del 177% en comparación con el concreto de control. En cambio, la mejoría de resistencia utilizando un 15% de humo de sílice alcanzo 42%. Senff et al.9 usaron un NS coloidal sólido al 30% con un tamaño de partícula promedio de 9 nm ($3,54 \times 10^{-7}$ pulg.) Y SSA de 300 m² /

g (0,06 pies² / lb) en mortero. Se determinó que el uso de NS disminuye **la trabajabilidad** así mismo incrementa la resistencia en **compresión** de las probetas. Muchas pesquisas sobre la incidencia de NS en los atributos mecánicos del mortero convencional de cemento, se agregó un polvo nanosílice con un diámetro en promedio de 15 nm del peso del aglomerante.

De acuerdo con (BATILOV BATILOV , 2016 pág. 5), en su tema de tesis que lleva por título “**Sulfate Resistance of Contained Nanosilica and Portland Cement Mortars**” menciona, a Los suelos, el agua marina y el agua del sub suelo con contenido de sulfatos en cantidades altas, pueden atacar la estructura del concreto así como a los elementos de acero que la componen esto con procesos químicos y físicos los cuales pueden hacer el concreto falle incidiendo en costosas reparaciones o demoliciones con consiguiente reemplazo que resulta muy costoso. Los morteros de cemento Portland que tienen **1,5% a 6,0%** de reemplazo por cemento de **nanosílice**, en proporción de peso de cemento, se evaluaron para establecer la resistencia **al sulfato** esto con la inmersión total en sulfato de sodio simulando el ataque externo de sulfato. Además de la ampliación del ataque de sulfato a las barras de acero del mortero, el programa de pruebas incluye investigación sobre propiedades de transporte y microestructura con la absorción de agua, la permeabilidad a los iones de sulfato, la porosimetría, difracción láser, **resistencia a compresión y calor de hidratación.**

(TREZZA, y otros, 2018), en su trabajo estudia el desempeño del vidrio blanco molido de las botellas, comparándola con el correspondiente al microsilicio (MS), con actividad reconocida. El objetivo de este trabajo es analizar las diferencias estructurales, composición mineralógica, tamaño y forma de partícula del MS y el vidrio esmerilado en términos de reactividad y actividad puzolánica. Se presentan resultados experimentales sobre pastas y morteros con porcentajes variables de ambas adiciones (8, 16 y 24%). Se analiza la cinética de hidratación temprana por calorimetría de conducción, la puzolanidad potencial por la prueba de Frattini y el seguimiento de la hidratación de la pasta por difracción de rayos X (DXR). Los resultados de fluidez y resistencia a la compresión se muestran en morteros estándar a los 2, 7 y 28 días.

De acuerdo con (MADHUSUDANAN, y otros, 2019) en su trabajo de Investigación “Symbiotic Outcomes of Potency and Microstructure on Nano Composite with Microsilica and Nanosilica Additives”, destaca en el interés para estudiar las propiedades y comportamiento a nivel micro estructural de unidades de ladrillos nanocompuestos donde se reemplazó el cemento con aditivos de microsílíce y nanosílíce para esta investigación se utilizaron cuatro tipos de probetas una con mezcla patrón con 0% (mS,nS), y 5%, 6% y 7% (mS), con 1%, 1.5% y 2% (nS) respectivamente para lo cual se reemplazó el cemento en proporción 5%+1%, 6%+1,5% y 7%+2% de mS y nS. Obteniendo una resistencia a la compresión de 281.65 Kg/cm² (27.62MPa) y 384.13 kgf/cm² (37.67MPa) además con una máxima resistencia a flexión de 232.09 kgf/cm² (22.76MPa) y 342.22 kgf/cm² ó (33.56MPa) con el 6% de mS, se reemplazó el 5% de nS.

De acuerdo con (ZANON, y otros, 2018) “Avaliação dos efeitos da nanosílíce em concretos submetidos à ação de íons cloreto”, en su trabajo evaluó como influye la nanosílíce dispersa en un superplastificante, además de su efecto cuando se combina con la sílice activa, en muy diferentes propiedades del concreto, realizaron ensayos de resistencia a compresión, tracción por compresión diametral y capilaridad, y de durabilidad frente al ataque de iones de cloruro. En cuanto a los resultados para adiciones de 0.5% y 0.7% nanosílíce en combinación con 10% de sílice, es donde se tuvo incremento en las resistencias a la compresión y se produjo una reducción en la absorción capilar y penetración de cloruros.

Como BASES TEÓRICAS indicaremos sobre las cualidades de los **morteros en su estado fresco** indicaremos **la propiedad de trabajabilidad**: viene a ser la propiedad muy incidente del mortero y ejerce influencia sobre las otras propiedades del mortero. Se considera que tiene mayor incidencia en los parámetros de trabajabilidad son: la consistencia, fluidez, y la cualidad de retener de agua que posee el concreto y el periodo de fraguado. **La consistencia** viene a ser el porcentaje de fluidez de un mortero en estado fresco, esto se debe esencialmente de su fase en estado líquido y de lo que contiene. Para su determinación existen métodos, dentro de los cuales tenemos la Mesa de Sacudida y el de control de

slump o Asentamiento realizada con ayuda del Cono de Abrams. (Koprino, 2015, pág. 42); **Retentividad:** es la cualidad de los morteros que consiste en absorber agua de amasado frente a exigencias extremas en absorción y succión, por ejemplo las unidades de ladrillo de albañilería. **La exudación** ocasiona la reducción de agua y también asentamiento debido a la sedimentación de la mezcla. (Falcón y Contreras, 2012, pág. 73); **Contenido de Aire:** es una propiedad muy importante permite explicar los comportamientos en condición fresco como endurecido del concreto, justificando la elaboración de morteros donde se tenga un control especial de esta propiedad. En la medida que incrementa el contenido de aire, se acrecienta la trabajabilidad y además su resistencia (Falcón y Contreras, 2012, pág. 73); **Propiedades Del Mortero Endurecido, Densidad.** Nos referimos al peso de una unidad de volumen. Además, dependiendo de su peso específico y su proporción en la que esta se presenta en todos los diferentes elementos que se incluyen en el mortero. Que varían de 1800 y 2300 kg/m³ para concretos normales. (Falcón y Contreras, 2012, pág. 73); **Resistencia en compresión.** Es una muy trascendente propiedad del mortero, esencialmente cuando cumple función estructural. Tenemos que La resistencia en compresión se vale del tipo y cantidad del cemento y su proporción agua/cemento que se ha utilizado al prepararlo: esta incrementara si se aumenta la cantidad de cemento y bajará cuando se aumente e inclusión de aire o agua. En la presente investigación se busca obtener morteros de mayor resistencia adicionado nanosílice y microsílice (Ferreiro, 2008, pág. 62); **Resistencia en tracción,** esta resistencia tiene diferente incidencia estructural en los concretos. La investigación presente, esperamos que con un aumento con el uso de los aditivos tanto se produzca un aumento en compresión como en flexotracción. (Ferreiro, 2008, pág. 62); **Variaciones en el Volumen:** En el mortero se presentan variaciones del volumen además dilataciones y/o contracciones, esto durante la existencia útil por motivos físicos y químicas. Esto se da por cambios en los parámetros ambientales de la humedad y cambios de temperatura además por refracción térmica que la origina la composición atmosférica. (Ferreiro, 2008, pág. 62); **Permeabilidad al agua:** es una cualidad del mortero donde facilita el paso del agua u otro aditivo líquido, esto a través de la composición interna. (Fundación Ica, 2001, pág. 42); **Durabilidad:** esta refiere a la cualidad que posee el mortero de sostener esencialmente sus propiedades y cualidades iniciales los cuales permiten

el uso y es elemento primigenio, además cuan solido es, esencialmente con la actividad del intemperismo. (Fundación Ica, 2001, pág. 42). (LI, y otros, 2017 págs. 229-238) tienen **efectos sinérgicos**, estos resultados sugieren que NS no debe agregarse solo, sino que debe agregarse junto con MS para explotar sus efectos sinérgicos para un rendimiento máximo.

Trabajabilidad del Concreto

Si ₂ O 84.3%	Na ₂ O 14.2%	CaO 12.0%	K ₂ O 0.66%	MgO 0.44%	Cl 0.41%
Al ₂ O ₃ 0.19%	P ₂ O ₅ 0.12%	Fe ₂ O ₃ 0.11%	MnO 0.04%	S 233 ppm	Pb 19 ppm

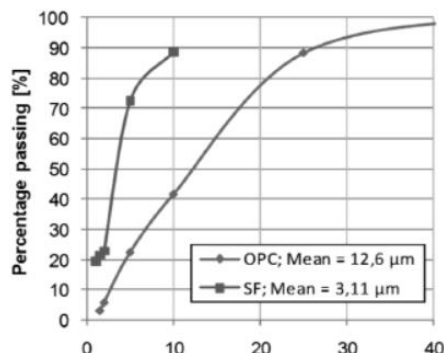


Figura 1. Análisis de tamaño de partícula de materiales cementicios (LIZARAZO MARRIAGA, y otros, 2011)

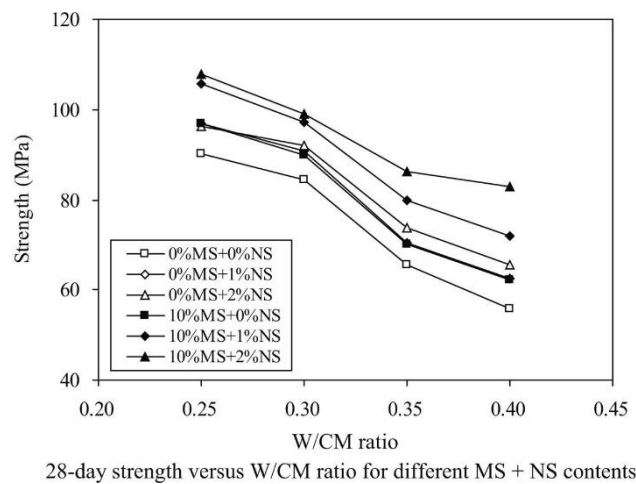
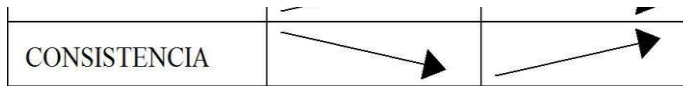


Figura 2. Efectos sinérgicos significativos sobre la resistencia y la microestructura Ms y Ns. (LI, y otros, 2017)

TRABAJABILIDAD	CONTENIDO DE
----------------	--------------

Tabla 1.- como influye el agua y los agregados finos en la trabajabilidad (ECHEVERRÍA GARRO, 2017)



Fuente: Norma Técnica Peruana NTP-070

La **microsílice** partiremos indicando que no hay mucha información de adiciones de los dos aditivos en los morteros, por tanto nos apoyaremos con el material bibliográfico consultado que se refiere a su uso y estudio en el concreto, se esperan también excelentes logros con la “dosificación y mezclas de la microsílíce y nanosílíce”, (Huincho, 2011, pág. 36); **Producción de la microsílíce:** la producción del humo del sílice condensado se define como un producto derivado de las fábricas del silicio y de ferro silicio, esta producción se da en hornos eléctricos. Mientras que se produce los metales fundidos, se emana un gas con la base del silicio. En la medida que el humo gaseoso se eleva y enfría rápidamente formando pequeñas partículas esféricas vítreas demasiado pequeñas. Al humo de sílice muy concentrado, se le llama microsílíce, el cual se recoge en un bolso interno, adecuado a un mecanismo que filtra el aire caluroso y gases son desplazados por el horno. (Huincho, 2011, pág. 36); **Propiedades de microsílíce:** el aditivo denominado microsílíce incide tanto en las cualidades del concreto en condición fresco, así como en el endurecido, (Huincho, 2011, pág. 36); como sus propiedades **físicas** se tiene **el Tamaño de partículas:** La microsílíce es un producto que se compone de partículas extraordinariamente finas, sus diámetros promedian de entre 0.1 a 0.2 um (micrones.), una proporción de 100 veces más finos que las partículas de cemento. (Huincho, 2011, pág. 36); **Superficie específica:** viene a ser el área total de masa de un producto integrada por la adición de las partículas. Por ende, debido que esas partículas del micro sílice serian demasiado pequeños, cuya área de superficie es demasiado grande. Además,

referente a superficie específica calculada del objeto en estudio está cercano a 180,000 cm²/gr y 200,000 cm²/gr. (Huincho, 2011, pág. 36); **la Densidad** de la microsílíce está sujeto del tipo de metal del que se elaboró en el horno Esta densidad a granel usualmente es muy baja, la densidad de nanosílíce según sus especificaciones técnicas es igual a 300 Kg/m³ comparado con su densidad del elemento cementante en agranel y es de hasta 1,500 Kg/m³. (Laura, S., 2006, pág. 39).



Figura 3. Comparación visual entre Cemento, cenizas y microsílíce (HUINCHO SALVATIERRA, 2011)

Peso específico: de la microsílíce es 2.2 bajo lo cual es bajo si comparamos con 3,15 del cemento portland según ficha técnica (Laura, S., 2006, pág. 39).

Tabla 2. Propiedades físicas de la microsílíce (LAURA, 2006)

Propiedades físicas de la microsílíce
Promedio Diametral de partículas= 0,1 - 0,2 μ m
La Densidad= 300 Kg/m ³
El Peso específico= 2.2
Superficie específica= 180,000 a 200,000 cm ² /g

Fuente: Propiedades físicas del microsílíce (LAURA, 2006)

Dentro de la Cualidades químicas de la microsílíce mencionaremos que es **Amorfa:** lo cual indica nos indica que no se trata de material cristalino, **Dióxido de silicio:** Es el componente que hace la reacción del microsílíce, teniendo en su composición química mayoritariamente dióxido de silicio (SiO₂), en un valor aproximado que va del 92% al 98%, **Elementos adicionales.** Hay elementos adicionales como parte de la microsílíce será dependiendo de los metales que

fueron fundidos donde fueron recopiladas esas partículas. regularmente, estos materiales carecen de mayor impacto en el rendimiento de la microsílíce. (. López, 2011, pág. 41).

Tabla 3. Propiedades Químicas de la microsílíce (LOPEZ, 2011)

Propiedades químicas de la microsílíce
Amorfa
Dióxido de silicio > 85 %
componentes adicionales depende del metal fundido

Fuente : Propiedades Químicas de la microsílíce (LOPEZ, 2011)

Reacción interna en el concreto: Las ventajas de añadir microsílíce son resultante al modificar la micro-estructura de concreto. Dichos cambios se produce gracias dos acciones diferentes, que son trascendentes, primeramente, son las cualidades físicas de la microsílíce y el segundo su aporte químico. (. López, 2011, pág.25), **Contribución física:** Incorporando la microsílíce se tiene un aporte de millones y pequeñas partículas en la mezcla, esencialmente se incrementan pequeñas partículas entre los espacios que existen entre esos gramos de elemento cementante u cemento, a este fenómeno se denomina micro-llenado. Gran parte de la microsílíce tiene un tamaño de partícula que en promedio es de 0,15 micrones, mientras tanto que el cemento típico tiene un tamaño de partícula de 15 micrones en promedio. Es Debido a esta relación de tamaño existen una relación de 50,000 partículas de microsílíce esto por cada grano de cemento en un mortero con adición al 10% de microsílíce en relación al peso del cemento (López, 2011, pág. 41).

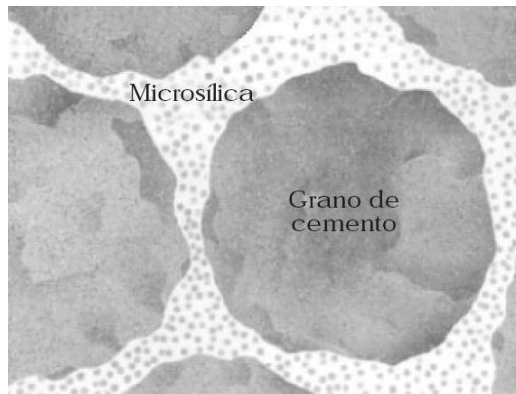


Figura 4. Representación del efecto de Microllenado (LOPEZ, 2011)

Aporte químico. Gracias a su elevado volumen en dióxido de silicio en forma amorfa demasiado elevado, la microsilíce vendría a ser un elemento puzolánico excesivamente reactivo adicionado en el concreto, Cuando adicionamos agua al cemento portland, donde se produce hidratación, formándose dos productos, los cuales se muestran: **Cemento + Agua (H₂O) = Silicato de calcio hidratado (CHS) + Hidróxido del calcio Ca (OH)₂.** **Aumento cualidades mecánicas:** La microsilíce se hizo de popularidad en el mercado esto es debido al aumento del esfuerzo de resistencia a la compresión del concreto. Se ven además incrementos en las demás propiedades mecánicas de los concretos aumentando del módulo elástico **además la resiliencia a flexión.** (Molina y Chara, 2017, pág. 56); **Reducción de la permeabilidad,** la durabilidad del concreto se relaciona directamente con la permeabilidad, y depende mucho de la exposición a la que se encuentra (Molina y Chara, 2017, pág. 56).

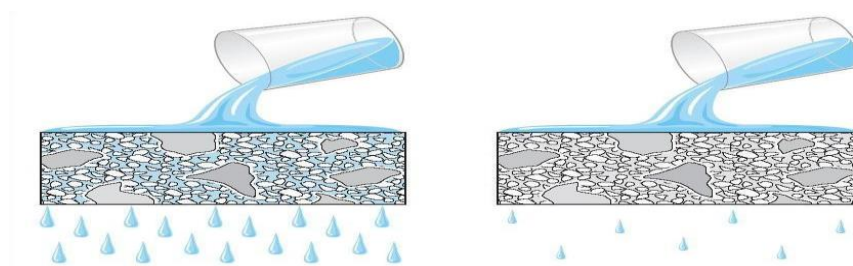


Figura 5. Diagrama de la permeabilidad en el concreto. A la izquierda concreto normal y a la derecha concreto con incorporación de la microsilíce es menos permeable (MOLINA VILLAR, y otros, 2017).

Daño del cloruro al acero en concreto armado: teniendo a la corrosión de los refuerzos la como la causa más significativa causa de deterioro del concreto. (Molina y Chara, 2017, pág. 56); sufriendo además **Ataques del sulfato:** en tanto que en el cemento Portland su composición química tiene un rol muy importante, la razón agua-cemento así mismo es un aspecto crítico, la microsílíce hace que sea más impermeable el concreto cuidándola de cualquier reacción adversa. (Molina y Chara, 2017, pág. 56).

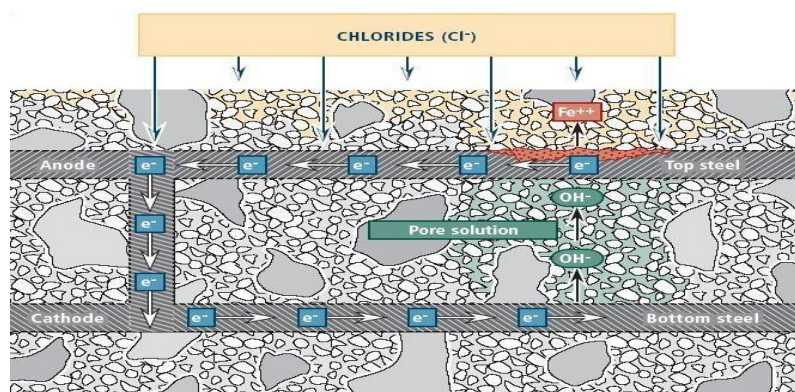


Figura 6. Esquema de Corrosión en el refuerzo del concreto (MOLINA VILLAR, y otros, 2017).

La nanosílíce es una sílice se presenta en condición líquida con partículas cuya dimensión es nanométrico, es 1,000 veces más reducido comparando con la microsílíce (silica fume). Se utilizan proporciones sugeridas que van entre 0.2% al 2.1% con relación al peso del cemento portland, (Pérez, 2008, pág. 71); **Propiedades de la nanosílíce** de los beneficios y sus cualidades que contribuye la nanosílíce dentro del concreto en su condiciones fresco además de endurecido basado muy claramente en las cualidades físicas y químicas de la microsílíce.(Pérez, 2008, pág. 71); dentro de las **Propiedades físicas:** se tiene diferencias entre ellas y son el color del producto, en las dimensiones de sus partículas, y el estado de los materiales y serian que la microsílíce se tiene en presentación en polvo en cambio, nanosílíce su presentación es parecido a los líquidos algo viscoso. (Pérez, 2008, pág. 71), **Magnitud de las partículas:** son Partículas de dimensiones manométricas, van de entre 3 nm. Hasta 150 nm. (1 nm.= 10⁻⁹ m.), son muchísimos más pequeños frente a la microsílíce y a la vez es 100 muchísimo más fina que la partícula de cemento. Dicho tamaño es muy

importante para las aportaciones físicas y químicas en el concreto. (Pérez, 2008, pág. 71), **Superficie específica.** Viene a ser el área total de una masa ya dada del elemento u material como se dijo anteriormente. Puesto que su tamaño de las partículas es nano métrico, la superficie específica de la nanosílice es en extremo grande agregándole plasticidad a la mezcla y evitando utilizar súper plastificantes. Con la nanosílice, según sus fabricantes la superficie específica está en el rango de 20 a 1000 m²/g. (Pérez, 2008, pág. 71). **Densidad:** la nanosílice tiene una densidad aproximadamente de 1,030 kg/m³ (Pérez, 2008, pág. 71); dentro de las **Propiedades químicas** mencionaremos también que es **Amorfa:** la nanosílice no es un material cristalino por tanto es considerado un elemento amorfo. (Koprino, 2015, pág. 42), **Dióxido de silicio:** en vista que la nanosílice es una sílice amorfa y es participe de las reacciones puzolánicas, se deduce que ambos microsílice y la nanosílice está conformada mayoritariamente de dióxido de silicio. (Pérez, 2008, pág. 71).

Tabla 4. Síntesis de las propiedades físicas y químicas de la nanosílice

PROPIEDADES QUIMICAS Y FISICAD DE LA NANOSILICE	
Aspecto	Líquido levemente viscoso
Color	Verde claro
Tamaño de partícula	3 – 150 nm
Superficie específica	20 – 1000 m ² /g
Densidad	1.030 ± 20 kg/m ³
Ph	5 ± 1
Viscosidad (C. Ford)	13 ± 1 seg.
Vida útil	6 meses en envase cerrado y lugar fresco

Fuente: Resumen propiedades físicas y químicas de la nanosílice (PEREZ, 2008)

Tabla 5. Resultados de las proporciones de los materiales

Material	175 kg/cm2	210 kg/cm2	280 kg/cm2	350 kg/cm2	Unidad
Cemento	326,433	367,12	439,914	517,68	kg/cm3
Agregado fino	751,004	713,798	645,478	572,495	kg/cm3
Agregado grueso	906,198	906,578	906,578	906,578	kg/cm3
Agua efectiva	238,638	237,121	236,843	236,547	kg/cm3
Nanosílice 0,6%	1,908	1,999	2,570	3,024	kg/cm3
Nanosílice 0,8%	2,542	2,665	3,426	4,032	kg/cm3
Nanosílice 1%	3,332	3,574	4,283	5,041	kg/cm3
Nanosílice 1,4%	4,664	5,005	5,997	7,056	kg/cm3

Fuente: (CABALLERO ARREDONDO, y otros, 2021)

Reacción en el hormigón: uno de los atributos obtenidos al adicionar nanosílice son que, al modificar su estructura al concreto a nivel nano, refuerza a un nivel 1000 veces menor que el concreto tradicional haciendo posible un ahorro muy importante de cemento, **Contribución física:** Este tipo de contribución se relaciona directamente al tamaño de las partículas. Las nanopartículas se encargan de completar los vacíos que existen entre granos del cemento, lo que produce la inmovilización del agua que se encuentra libre, a este efecto de relleno o llenado se le llama “filler”. Si hacemos la comparación con el microllenado ocasionado por la microsílice, vemos un “nano-llenado”. Las nanopartículas incrementan la estructura de la parte de contacto de los agregados, esto genera mejora en la cohesión entre los agregados y la pasta de compuesta de cemento, el nano-relleno mejora significativamente la naturaleza del concreto. (Pérez, 2008, pág. 71), **Beneficios logrados usando nanosílice:** debido a sus características físicas además de químicas incrementa las propiedades del concreto en estado fresco como endurecido, además de producir cambios medioambientales mencionaremos: aumento de la cohesión, Reduce exudación, Aumenta la resistencia a la segregación, Incrementa la trabajabilidad, Incrementa propiedades

mecánicas, Disminución de la permeabilidad, incremento de la resistencia a la abrasión.

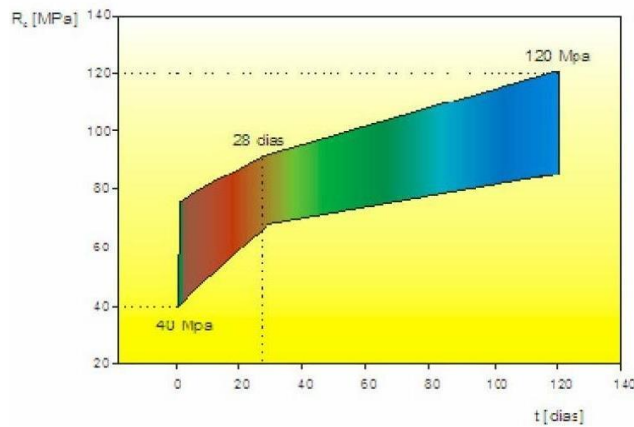


Figura 7. Escala de resistencias al esfuerzo en compresión logrado por la nanosilíce (PEREZ, 2008)

Norma E.070 Albañilería: En las teorías tomamos como referencia importante el reglamento E.070 del RNE, el cual detalla los requerimientos y condiciones mínimos permitidos para diseñar, construir, analizar, controlar e inspeccionar construcciones que contienen muros estructurados.

Los muros de albañilería tendrán en cuentas las siguientes características:

Tabla 6. Unidades de albañilería con para fines estructurales

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Fuente: (Norma E 0.70, 2006)

Los ladrillos se disponen según sus prioridades: Tipo I: Tienen una durabilidad y resistencia muy bajas, sus usos son en edificaciones de albañilería con requisitos mínimos, Tipo II: durabilidad y resistencia menor al estándar, sus usos en construcciones de albañilería moderadas, Tipo III: Durabilidad y resistencia media, sus usos son en edificaciones de uso general, Tipo IV: Durabilidad y resistencia alta, sus usos son en edificaciones de albañilería en usos rigurosos, Tipo V: Resistencia además la durabilidad muy alta, sus usos son en edificaciones de albañilería en condiciones muy riguroso.

Tabla 7. Restricciones en el uso de las unidades de albañilería con fines estructurales (Norma E 0.70, 2006)

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

Fuente: (Norma E 0.70, 2006)

Tipo de zona según departamento

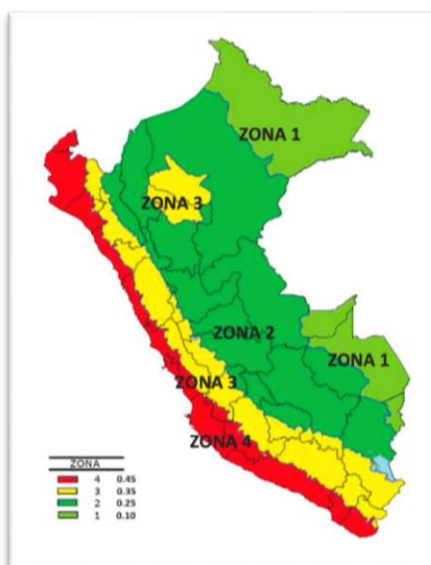


Figura 8. Zonas Sísmicas en el Territorio Peruano (Norma E 0.70, 2006).

(ENCISO PERALTA , 2017) **Pruebas para verificación de calidad**, estas son **Resistencia de esfuerzo de Compresión**, Según La resistencia a la compresión de los ladrillos es como sabemos una propiedad muy importante, ya que no solo es que define la calidad estructural, además también la resistencia que tiene la unidad de albañilería el ladrillo **Variación Dimensional**, es cuando la unidad de albañilería tiene sus dimensiones determinadas de acuerdo al reglamento, estas no tienen similitud en lo largo, alto y ancho de los ladrillos normalmente. **Alabeo**, Es común que muy pocos ladrillos cuenten con dimensiones perfectamente iguales, pues existen muchas medidas de todos los lados de las unidades. Por lo tanto, puede llegar a tener mayores imperfecciones en el ladrillo, por tanto será menor su resistencia. **Porcentaje de vacíos**, los ladrillos se clasifican según su porcentaje de vacíos, según las siguientes conceptos: **Unidad de Albañilería Hueca**: el cual tiene un área inferior al 70% del área total bruta del mismo plano., **Unidad de Albañilería Solida**: Tiene un área igual o mayor al 70% del área bruta del mismo plano, **Ensayos que Caracterizan el agregado**, importante empezar con la sección sobre la dosificación, de tal manera se conseguirá conocer las más importantes características de los agregados, por tal razón se realizaran muchos ensayos a los materiales como: % de absorción, (Pe) Peso Específico, Análisis Granulométricos, Peso Unitario y Contenido de la humedad y **Análisis Granulométrico** El propósito del análisis es hallar las dimensiones del tamaño de las partículas que definen una muestra y definir el porcentaje de su peso total, la cantidad distinta de granos de distintos tamaños, todo esto se ejecuta haciendo pasar a través de un set de tamices.

Tabla 8. Evaluación Granulométrico del Agregado Fino (*NTP - Norma tecnica peruana, 2013*)

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/8" (9.50mm)	100
Nº4 (4.75mm)	95 a 100
Nº8 (2.36mm)	80 a 100
Nº16 (1.18mm)	50 a 85
Nº30 (0.58mm)	25 a 60
Nº50 (0.30mm)	10 a 30
Nº100 (0.15mm)	2 a 10

Fuente: (Norma E 0.70, 2006)

Tabla 9. Evaluación Granulométrica del Agregado Grueso (NTP - Norma técnica peruana, 2013) 400.037

Huso	Máximo Nominal	100mm	90mm	75mm	63mm	50mm	37.5mm	25mm	19mm	12.5mm	9.5mm	4.75mm	2.36mm	1.18mm	0.3mm
		4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº8	Nº16	Nº50
1	3 1/2" a 1 1/2"	100	90a100	-	25a60	-	0 a 15	-	0 a 15	-	-	-	-	-	-
2	2 1/2" a 1 1/2"	-	-	100	90a100	35a70	0a15	-	0a5	-	-	-	-	-	-
3	2" a 1"	-	-	-	100	90a100	35a70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
357	2" a Nº4	-	-	-	100	95a100	-	35a70	-	0 a 30	-	0 a 5	-	-	-
4	1 1/2" a 3/4"	-	-	-	-	100	90a100	20a55	0a5	-	0 a 5	-	-	-	-
467	1 1/2" a Nº4	-	-	-	-	100	95a100	-	30a70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-
5	1" a 1/2"	-	-	-	-	-	100	90a100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-
56	1" a 3/8"	-	-	-	-	-	100	90a100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-
57	1" a Nº4	-	-	-	-	-	100	95a100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-
6	3/4" a 3/8"	-	-	-	-	-	-	100	90a100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-
67	3/4" a Nº4	-	-	-	-	-	-	100	90a100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-
7	1/2" a Nº4	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40a70	0 a 15	0 a 5	-	-
8	3/8" a Nº8	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85a100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-
89	3/8" a Nº16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90a100	20 a 35	5 a 30	0 a 10
9	Nº4 a Nº16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85a 100	10 a 40	0 a 10

FUENTE: (Norma técnica peruana , 2014) 400.037

De acuerdo con (ARRIETA, 1999 pág. 8), el **Peso Específico y % de Absorción:** Este tiene valor en la construcción cuando se necesita el peso límite del concreto. Además, nos indica la calidad del agregado, los materiales de buen comportamiento corresponden a los valores elevados, mientras los agregados con propiedades absorbentes y débiles corresponde generalmente a un peso bajo, **Sobre la absorción:** los materiales tienen poros internamente, donde se conocen como abiertos cuando tienen acceso a la humedad o agua, con una diferencia en la porosidad cerrada, sin vías para la comunicación en la superficie que adiciona con flujos de muy baja presión. El nivel de absorción de los materiales se conoce por el aumento en el peso del material de la muestra obtenida al horno, después de las 24 horas de estar bajo en agua, se tiene que dejar secar superficialmente, **Peso Unitario:** Es el peso que llega a establecer el volumen unitario. Normalmente se representa en kilos/ m³ de agregado. Este detalle se requiere para agregados ligeros o pesados, **Contenido de Humedad:** Nos dice cuanto es el porcentaje de

humedad tiene el muestreo del suelo, la muestra tomada tiene relación al porcentaje, el peso de agua de la muestra que fue tomada, con el peso de la muestra sólida.

La Unidad de albañilería: también conocida como ladrillo de construcción puede ser mecanizado o artesanal, se puede decir que el ladrillo es el un elemento básico y primordial para la elaboración de muretes y muros de albañilería. Se tiene variedad de ladrillos, y se deben clasificar de acuerdo a las principales propiedades que posee. En cuanto la resistencia sísmica de las edificaciones se basa mayormente en la calidad de los materiales utilizados además de un adecuado procedimiento constructivo. Referente a esta unidad, se produce con diversas materias primas y son de : arcilla, puede ser de concreto con cemento portland u otro tipo, y combinación de la sílice agregándole cal; entre otras. (ENCISO PERALTA , 2017 pág. 1); **Clasificación** de toda Unidad de Albañilería: Por su **Dimensión** Los ladrillos como un rasgo es su peso y sus dimensiones pequeñas los cual facilita para ser manipulado con una mano, durante el procedimiento de asentado. Esta debe poseer un ancho desde 11cm hasta 14cm, de un largo de 23.0cm a 29.0cm además de alto que van de 6cm a 10cm; que pesa desde los 3kg hasta 6kg. en cambio Los bloques: están elaborados para poder ser manipulados con ambas manos y su peso puede llegar a los 15.0 kg, su ancho no se tiene establecido pues varía en función de los alveolos o huecos que poseen para facilitar al ser manipulado (ENCISO PERALTA , 2017 pág. 2); Por su **Materia Prima y elaboración y fabricación:** Se tiene por su producto primario son de tres tipos: de arcilla, Sílice y Cal y además de Concreto además por tipo de fabricación: hay los elaborados de forma artesanal y los mecanizado o industriales; además se pueden clasificar también por el número de sus **alveolos** y son: **Solidas o macizas:** los alveolos deben ocupar un área no mayor al 30% del toda el área bruta, **Alveolares o huecas:** en este caso los alveolos superan el 30% de toda su área bruta, **Tubulares:** son los poseen los alveolos que son paralelos con la cara de asiento. Las dimensiones de los alveolos están en directa relación al área total de su cara lateral. (ENCISO PERALTA , 2017 pág. 2),

(Norma E 0.70, 2006), **Mortero:** está conformado por una combinación de aglomerantes y agregado fino a los cuales añade cierta proporción de agua que

haga posible su trabajabilidad, adhesión y sin segregación de los agregados. Para la preparación del mortero para obras de albañilería, se basarán en lo indicado en las Normas NTP 399.607 y 399.610.

La Norma E-070 especifica las cantidades volumétricas de la mezcla, y las clasifica con las siglas P para ser usados en muros portantes y NP para muros no portantes.

Tabla 10. Proporciones y dosificación para morteros según Norma

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

Fuente: (Norma E 0.70, 2006)

Pilas o prismas de albañilería: se componen por dos a más ladrillos o unidades de albañilería, apilada o asentada una encima de la otra asentada con un mortero. El alto de estos prismas no debería ser demasiado excesiva, con la finalidad de facilitar la elaboración además su almacenamiento y además el transporte desde el lugar de la obra hasta el laboratorio donde se realizarán los ensayos, las pilas a los 28 días de edad, se tiene que ensayar a compresión axial de donde los datos resultantes se usan para el diseño estructural de muros de edificaciones y verificar la calidad de los muros de albañilería en la construcción. Adicionalmente la resistencia a compresión axial de prismas o pilas (f^m) dependiendo de su esbeltez, y se da por la relación que existe entre la altura y espesor del prisma o pila, la actual Norma Técnica de la Edificación E.070 Albañilería (SENCICO 2004), establecen un valor nominal de la esbeltez = 5. Coeficiente de **corrección de f^m por esbeltez detallada en las normas de albañilería:** estas incorporan diferentes factores de corrección de f^m debido a la esbeltez. La norma peruana de SENCICO 2004 es la incorpora una esbeltez nominal = 5, esto con a fin de que los platillos de carga de ese equipo usado para el ensayo no tengan influencia en la parte central

de la pila de albañilería limitando su ampliación lateral. Norma técnica de edificación E.070 albañilería, La NTE- E.070 Norma Peruana, indica que los prismas de albañilería no deben tener menos de 3 hiladas ó 40.0 cm de altura, además poseen una relación de altura con el espesor (esbeltez) que sea mayor o igual de 2 tampoco ni mayor que 5.

Tabla 12. resistencia característica x zona Sísmica

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
f'_m	A	A	A	B	B	A	B	B	B
v'_m	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: Norma E.070 Albañilería

A: Obtenida de forma empírica solo conociendo su calidad del ladrillo además del mortero.

B: Determinadas por los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de muros y muretes de acuerdo a lo indicado en las NTP 399.605 y 399.621.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, E.070:2006.

(CASABONE, 2005) **Ensayo de compresión de las pilas en Maquina de Compresión:** primeramente, se procede a limpiar con una brocha las pilas de albañilería de manera que se va a retirar los restos de mortero y el polvo, más luego serán transportados hacia el laboratorio o lugar del ensayo, para ensayarse las pilas deben realizarse en una máquina de compresión universal o en otra que sea similar. Este ensayo debe realizarse a una velocidad constante, sin que produzca impactos, por un tiempo de 3 a 4 min o también puede hacerse manualmente mediante la supervisión de carga. **Mecanismos de falla en compresión axial:** se observaron algunas propiedades de los ensayos de pilas o prismas en compresión:



Figura 9: Pilas con Ladrillos Hércules I con 1 cm de espesor (ARBILDO HUAMANÍ, y otros, 2017)

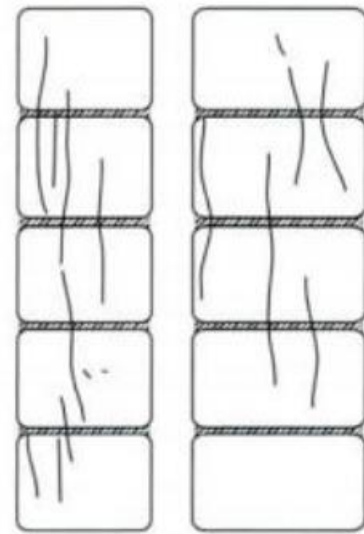


Figura 10. Ensayo de Pilas ensayados a rotura por compresión I (CASABONE, 2005)

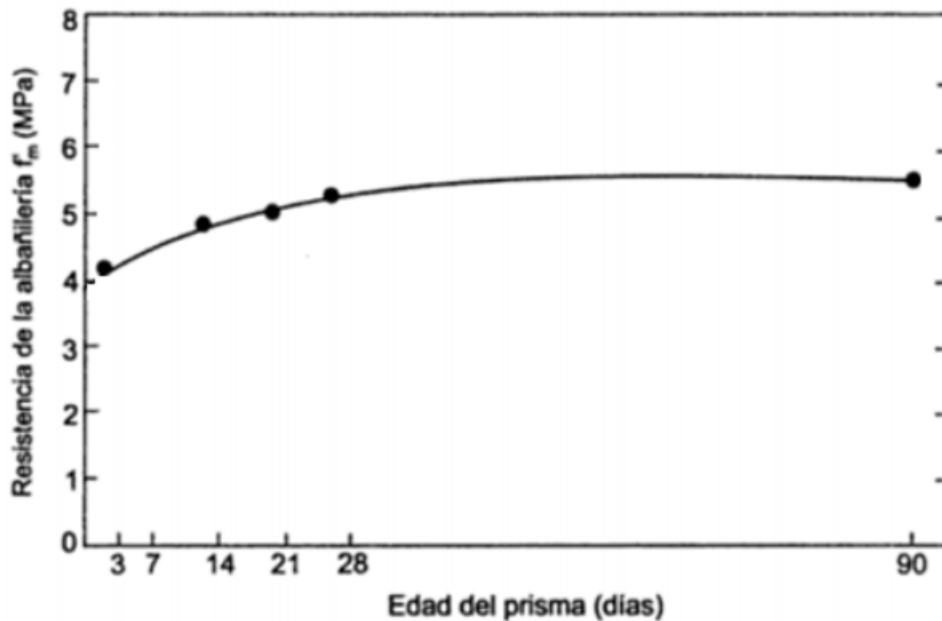


Figura 11. Resistencia de pilas o prismas de albañilería (f'_m) vs. Edad de espécimen (CASABONE, 2005)

Ensayo de compresión diagonal para muretes de albañilería, se tiene como objetivo construir un de mínimo de 3 especímenes, y una junta de 1.5cm, Efectuar luego el ensayo para establecer la resistencia de compresión diagonal, las dimensiones mínimas los muretes de albañilería serán de 60 cm x 60 cm, luego vemos el tipo de falla que se produjo por la compresión en diagonal, luego debemos hacer las comparaciones de resultados de los ensayos con lo indicado en la norma. el ensayo de compresión diagonal se debe efectúa de acuerdo con los procedimientos especificado por la norma técnica peruana NTP 399.621 (INDECOPI 2004), donde menciona que La carga P se aplica de manera monótona y creciente, a una velocidad de 1ton/min hasta realizar la rotura del murete, **generalidades:** las dimensiones de espécimen se eligió el de menor tamaño ya que es el más representativo en escala real de un muro de albañilería, pero que se factible usar las máquinas de ensayo para su rotura tales como las usadas en muchos laboratorios. La resistencia a corte (v'_m) del murete de albañilería se efectuara de manera empírica y recurriremos a las fichas técnicas, tablas y datos históricos de ensayos de resistencia de unidades de albañilería o también por los ensayos de las pilas, esto de acuerdo a la relevancia de la construcción o

edificación además de la zona sísmica (ENCISO PERALTA , 2017 pág. 43), Cuando se efectúen construcciones de hasta 2 pisos y en zonas sísmicas 3 y 2, por cada 1000 m² de área techada verificaremos tres muretes y/o especímenes con el ensayo al corte (v'm), por cada 500 m² del total de área techada y además cuando se construyan edificaciones mayores a los tres pisos en las zona sísmicas 3 y 2, con tres muretes realizaremos con ensayo al corte (v'm), **Los prismas de albañilería** en su elaboración deben plasmar de forma real posible las condiciones reales tal como se construye una edificación. En cuanto Las pilas o prismas su tamaño es el mínimo, con la finalidad de poderlos manipular durante el transporte hacia el laboratorio como además en el colocado encima de los dispositivos de ensayo. Es conveniente que las pilas cuenten con no menos de 3 hiladas y que el lado del murete el cual es cuadrado sea como mínimo de 60cm, con la finalidad a fin de alcanzar resultados representativos. (ENCISO PERALTA , 2017 pág. 15);

el **refrendado o “capping”**: es un procedimiento que se emplea en las zonas donde el prisma tiene contacto directo que son los cabezales del equipo de compresión o ensayo de un grosor de 3mm aproximados, cuando se elaboren muretes con ladrillos con alveolos, previo a que se aplique el capping se debe rellenarse con mortero de proporción 1:3 todos los alveolos de los mencionados ladrillos que entren en contacto con dichos cabezales angulares de metal, esto tiene por finalidad de que se eviten fallas locales por trituración y agrupación de esfuerzos;

almacenamiento: luego de la elaboración, los muretes no deben ser movidos por 7 días mínimamente también las pilas o prismas deberán ser almacenados a temperatura que no sea inferior de 10°C, debemos mencionar que las temperaturas optimas están dentro de 24°C±8°C, durante 28 días y una humedad relativa que están entre 25% y 75%, además evitar estar expuestos a corrientes de aire. Las pilas pueden ensayarse a edad que sea menor de 28 días, pero siempre mayor a los 14 días, la óptima resistencia se alcanzara incrementado por indicadores representados en pilas con ladrillos artesanales de arcilla a 14, 21días de edad, obteniendo resistencias de 1.15 y 1.05 F'm. respetivamente, **Resistencia (v'm) al corte en muretes**: es el resultado de la carga total de rotura diagonal dividida entre el área total de la diagonal cargada, **El grado óptimo de adherencia** entre los

ladrillos con su mortero y se evidencia con los ensayos a compresión diagonal de muretes, cuando la **adherencia es buena**, la falla se muestra cuando atraviesa a ambos a la **unidad así como al mortero**, maximizándose así la resistencia al esfuerzo cortante; por otra parte cuando la falla es escalonada a través de sus juntas es que su adherencia no es óptima, **materiales: Ladrillo king kong h 10 artesanales:** es resultante de la cocción a temperatura de 350° aproximadamente u sus Dimensiones son : 24 x 14 x 9 cm, **Propiedades mecánicas:** (de acuerdo a la norma) es $f'm$ igual a 65 kg/cm² y en corte $f'v$ igual a 8.1 kg/cm², **El mortero** está constituido por la mezcla de arena gruesa con cemento portland además añadiremos aditivos la microsílíce y nanosílíce y agua en cantidades que garantice su manejabilidad, adherencia; **Refrendado:** para el capping utilizamos una combinación denominada diablo fuerte se compone de cemento portland + yeso + agua, Este capeo se aplica a las dos esquinas del murete que van a entrar en contacto con los cabezales metálicos del equipo de ensayo, Las características de la mezcla del capping con el que se ha trabajado con el siguiente procedimiento: primero realizar una mezcla de cemento con agua y luego adicionar el yeso en una Proporción cemento: yeso = 3:1 y Agua de acuerdo a su trabajabilidad; **Proceso de ensayo: geometría** Las dimensiones del murete tendrían que ser mínimo de 60cm x 60cm y máximo de 68cm x 68cm, deberán ser apilados en 6 hiladas con 2.5 ladrillos por cada hilada y una junta mínima de 1.5 cm por ser muro portante, **construcción:** Se realizó la selección de ladrillos descartándose los que tienen rajaduras o esquinas fisuradas, luego se efectuó el cortado de los ladrillos para su asentando; **El mortero** utilizaremos una proporción de cemento y arena gruesa de 1:4 con incorporación de microsílíce y nanosílíce, cuando se esté asentado los ladrillos se debe de verificar la verticalidad del muro así como el espesor de juntas y altura de las hiladas, para finalmente realizar el curado correspondiente de los muretes. (ENCISO PERALTA , 2017 pág. 18)

Fallas en tracción o compresión diagonal

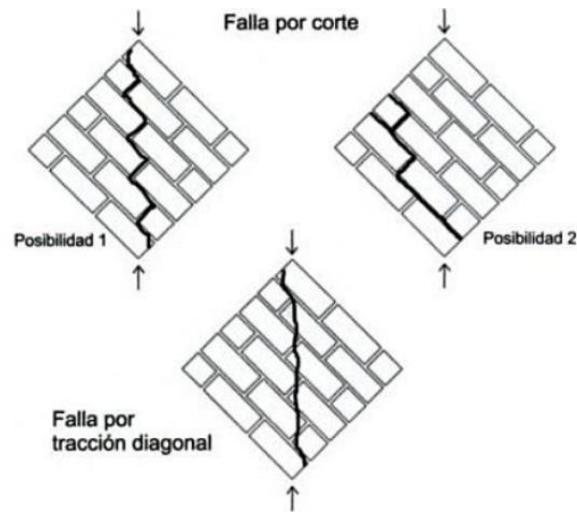


Figura 12. Formas de falla en Muretes de albañilería (CASABONE, 2005)

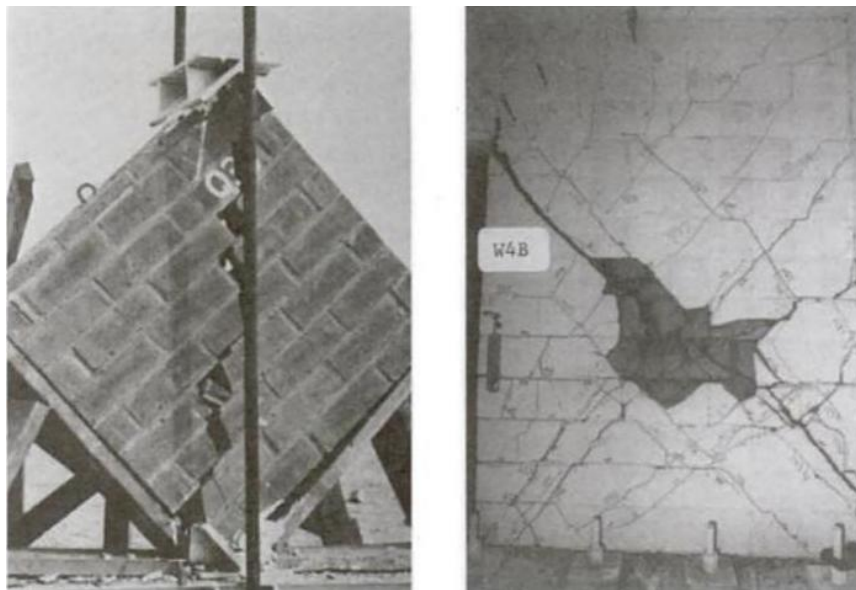


Figura 13. Luego del ensayo de corte muros de albañilería Izq. Unidades sólidas: modo de falla en tracción diagonal. Der. Unidades huecas: falla en compresión diagonal (CASABONE, 2005)

Tabla 13. Resistencias Características de la Albañilería

TABLA 9 (**)				
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA				
ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm²)				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD f'_b	PILAS f'_m	MURETES 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)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		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)

Fuente Norma E.070

III. METODOLOGIA

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de Investigación

Según (MURILLO, 2012) El tipo de investigación también se denomina investigación aplicada o práctica, tiene se caracteriza principalmente que con los datos adquiridos se pueden aplicar y además de conseguir más información y conocimiento.

De acuerdo a lo que hemos citado anteriormente esta investigación por su **enfoque será de tipo cuantitativo** dado que los resultados que buscamos son cuantificables los cuales obtenemos de nuestras variables independientes que influirán en las variables dependientes además tenemos que por su **propósito será aplicada**, porque utilizaremos teorías ya conocidas para conocer nuevas aplicaciones, en merito a que buscamos resolver un problema que concierne a la ingeniería, elaborando un mortero con una dosificación de microsílíce y nanosílíce que incrementa las propiedades en muros de albañilería confinada, ya que este trabajo de investigación procura solucionar los problemas del mortero como son las fisuras de muros de albañilería tanto como mejorar su resistencia a la compresión.

3.1.2. Nivel de Investigación

Según don (ROCHA, y otros, 2015), En este tipo se tiene que tratar de llegar a donde se origina el problema y recopilar mucha información sobre este.

Este trabajo de investigación es **nivel explicativo** porque se quiere estudiar el comportamiento estructural en los muros en condiciones normales y condiciones modificadas con incorporación de microsílíce y nanosílíce, todo esto generando un efecto de mejor resistencia y capacidad portante, además se compone de variables Independiente y variables dependientes, con una relación de causa y efecto.

3.1.3. Diseño de Investigación

De acuerdo a (BRIONES, 1996): utilizamos este diseño cuando la información y/o grupo de información no pudimos utilizar al azar más bien tuvimos que ver referencias. Este diseño nos mostrara de la como incide la manipulación de las

variables muros ladrillos de morteros adicionado con aditivos de microsilíce y nanosilíce.

La investigación en este proyecto es equivalente a una investigación de **diseño cuasi – experimental**, por ser además la muestra de característica **no aleatorio** del mismo modo se altera o manipula la variable independiente (dosificación de microsilíce y nanosilíce).

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variable independiente: mortero con adición de microsilíce y nanosilíce

Definición: según la (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 2015)“, un concreto de alto rendimiento es aquel tiene una agrupación particular de requerimientos en cuanto a su desempeño y consistencia que no logran con los materiales tradicionales, dosificación normal, sistemas de colocación que sean normales y prácticas de curado común” (Beas et al., 2015).

De acuerdo al (ACI 116R , 2000), la microsilíce se puede conceptualiza como “sílice de característica no cristalina demasiado fina que se produce en hornos de tipo arco eléctrico, es un resultante de fabricación del silicio básico o además de aleaciones entre silicio y/o ferrosilicio procesados en hornos eléctricos con temperaturas superiores a los 2000°C; se le denomina además como humo de sílice sintetizado o condensados y microsilíce”.

(BARRIONUEVO CASTAÑEDA, y otros, 2021 pág. 46), el aditivo nanosilíce se conforma de decenas de partículas que son amorfas de tamaño (um) nanométrico conformado por dióxido de sílice (SiO_2), es la interrelación de silicio entre el oxígeno y usualmente se le llama sílice. Esos nano componentes poseen cualidades puzolanicas que al actuar con el cemento incrementan sus características y propiedades mecánicas.

Variable dependiente: comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal

Definición conceptual: según (GUTIERREZ JIMENEZ, y otros, 2008)es el proceso que estudia el comportamiento que presentan los muros de albañilería ante las

fuerzas mecánicas externas, que alteran su resistencia y capacidad de soportar cargas, se cuantificaran la variable es mediante los ensayos de laboratorio teniendo como indicadores: Muestreo, compresión axial aplicado a pilas y tracción diagonal o corte de muretes.

La matriz de operacionalización de las variables se encuentra en el anexo 01

3.3. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO

3.3.1 Población

De acuerdo con (SAMPIERI HERNANDEZ, 2014)es el grupo de personas o elementos que comparten características similares o iguales. (Pág. 207).

Para la presente investigación la población está constituida por los muros de albañilería de las construcciones realizadas con unidades estructurales de bloques de arcilla.

3.3.2 Muestra:

De acuerdo con Carrasco (2006) describe a la muestra como un “Es una pequeña parte de la población con las mismas características “.

En la presente investigación la muestra es **no aleatoria** y **no probabilístico** por conveniencia de la investigación”, se realizará los ensayos tanto del mortero con incorporación del microsílíce y nanosílíce y ensayos de compresión de morteros, ensayo de resistencia a compresión axial en pilas, ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería y ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería, se obtendrán los siguientes especímenes:

Tabla 14. Numero de ensayos a realizar

	COMPRESION	COMPRESION AXIAL	CORTE DIAGONAL	ADHERENCIA	TOTAL
D0	3	3	3	3	12
D1 0.5% -1%	3	3	3	3	12
D2= 1%- 2.5%	3	3	3	3	12
D3= 2%-3.5%	3	3	3	3	12
	TOTAL ESPECIMENES				48

Fuente: Elaboración propia

De las dosificación y elementos que elaboraremos en conjunción con las dosificaciones de la microsílíce y nanosílíce se obtendrán los siguientes especímenes:

Tabla 15. Resumen Cantidad de Especímenes para la muestra

DESCRIPCION	CANTIDAD DE MUESTRAS CON ADICION EN % DE MICROSÍLICE Y NANOSÍLICE			
	0%	0.5% Y 1%	1% Y 2.5%	2% Y 3.5%
RESISTENCIA EN COMPRESION DE MORTERO	3	3	3	3
RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL	3	3	3	3
RESTENCIA COMPRESION DIAGONAL DE MURETES	3	3	3	3
ADHERENCIA POR TRACCION	3	3	3	3
TOTAL				48

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3 Muestreo:

De acuerdo a (NIÑO ROJAS, 2011), viene a ser un procedimiento o un método que nos posibilita escoger muestras con un objetivo en particular. Una vez que tenemos las muestras ya selectas buscamos tener un % muy representativo de toda la población. (pag.57).

En el presente proyecto tendrá el tipo de **muestreo es no probabilístico** por **conveniencia** porque es determinada por la Norma E070 Albañilería y por conveniencia dado que la muestra se elegirá de acuerdo a la norma.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1 Técnica: es una herramienta él hace posible que el investigador pueda recabar información indispensable para poder contestar a las preguntas de la investigación. Como técnicas de acopiación de datos podemos mencionar: la observación (ver o hacer una evaluación), otra sería un estudio o encuesta (donde se efectúan interrogantes u preguntas), respecto de la entrevista (consiste en conversar y platicar) no olvidemos mencionar también los grupos de enfoque (sesiones en grupo) (Tamayo y Silva, 2016. P.2).

De acuerdo con (M PULIDO, 2015), cuando los proyectos son de tipo cuantitativos se utiliza la técnica u método de observación, su uso es muy popular en investigaciones donde pueden manipularse las variables.

En esta presente investigación usaremos **la técnica observación directa**, debido a que realizaremos la investigación experimental de mortero adicionado con microsílíce y nanosílíce para mejorar el comportamiento estructural del muro de albañilería confinada.

3.4.2 Instrumento:

De acuerdo con la (HERNANDEZ MENDOZA, y otros, 2020) utilizamos como herramienta para relacionar variables la ficha de recolección de información.

De acuerdo a anteriormente citado el instrumento de investigación será la guía de **observación (fichas técnicas)**

- Ficha técnica N° 1: Compresión de Mortero (anexo N° 3)
- Ficha técnica N° 2: Compresión axial en pilas (anexo N° 4)
- Ficha técnica N° 3: Compresión diagonal (anexo N° 5)
- Ficha técnica N° 4: Adherencia por Tracción (anexo N° 6)

3.4.2.1 Validez:

En concordancia con (PERELLÓ OLIVER, 2009), utilizamos la validez para verificar lo que deseamos realizar entre lo que se plantea a ejecutar. Concluyendo se comprueba si lo que se usando para medir alcanza a medir lo que se desea (pág. 109)

La validez en este presente proyecto se efectuará **por juicio de expertos** y serán 3 validaciones de expertos en la materia con sus respectivos CIP donde se tendrá una nota mayor a 0.5 para ser aprobado dicha validez para así dar la confiabilidad de la investigación.

- Experto 1: Ing. Juan Estrada Araujo CIP- 223242 (Anexos N° 3 al 6)
- Experto 2: Ing. Joel Yobal Yana Janampa CIP- 196574 (Anexos N° 3 al 6)
- Experto 3: Ing. José Saúl Fernández CIP -141249 (Anexos N° 3 al 6)

3.4.2.2 Confiabilidad:

De acuerdo con (Cadena et.al, 2017, p.1611), se refiere a aplicar repetidamente un instrumento u herramienta de medición al mismo sujeto u objeto genera resultados similares.

En la presente investigación, se garantizará la confiabilidad con el **certificado de calibración** de todos los instrumentos a utilizar en el trabajo de investigación.

Certificado de calibración equipo 01, N° 0605-041-2021: Prensa Hidráulica para concreto (anexos N° 45 al 47, certificado físico)

Certificado de calibración equipo 02, N° LFP-017-2022: Prensa Hidráulica para concreto (anexo N° 48 al 50, certificado físico)

3.5 PROCEDIMIENTO

Los estudios que realice están basados en la NTP y ASTM como son:

Tabla 16.- Ensayos realizados por indicador

Descripción	Norma	Anexo
La resistencia a la compresión del mortero	ASTM C109/C109M-11b	
resistencia a compresión axial	(NTP 399.605)	
ensayo de compresión diagonal en muretes	NTP 399.621 - 2015	
Ensayo adherencia por tracción	NCh 167	

Fuente: Elaboración Propia

Etapa I: Recolección y adquisición de la microsílíce y nanosílíce, así como de las unidades de albañilería ladrillo artesanal.

❖ **Adquisición de Microsílíce Sika Fume y Gaia Nanosílíce Ulmen**

Se realizó la adquisición de la Microsílíce en cantidad de 20 kg. de la empresa Sika-Perú y la Gaia Nanosílíce en la cantidad de 3 Litros, de la empresa Ulmen y los cuales utilizaremos como aditivos en el diseño del mortero y mejorar las propiedades físico – mecánicas de muros de albañilería y elaboraremos los Muretes y Pilas así como las probetas cuadradas de 2" x 2", para hacer los ensayos y Los estudios que realice están basados en la NTP y ASTM como son:



Figura 14. Aditivo Microsílice - Marca Sika Fume de la Empresa Sika Perú.



Figura 15.-aditivo Gaia Nanosílice presentación liquido x 3 Lt.

❖ Adquisición del ladrillo Artesanal de 18 alveolos

Para realizar la adquisición del ladrillo artesanal, nos hemos constituido a la Salida a Lampa de la Ciudad de Juliaca, donde una empresa que realiza la fabricación y distribución de ladrillos artesanales –semi industriales cuyas dimensiones son: 10x 24x 14 cm: que utilizaremos para la elaboración de Muretes y pilas



Figura 17.- Ladrillos Artesanales de 18 alveolos



Figura 16.- Acopio de Unidades de Albañilería Artesanal

❖ **Adquisición y acopio de agregado para la mezcla (Arena Gruesa).**

La arena gruesa la hemos adquirido de la Cantera Isla situada por la salida Arequipa de la ciudad de Juliaca, este agregado es buena calidad, además de buenas características para elaborar nuestro diseño de Mezcla.



Figura 18.- Extrayendo la muestra de Arena Gruesa para llevar al laboratorio



Figura 19.- Acopio de Arena Gruesa para inicio de elaboración de mortero

❖ **Adquisición de cemento Portland Tipo I**

Se adquirió cemento Rumi Portland tipo IP, que es una de las más utilizadas en la construcción aquí en la región de Puno, una bolsa de cemento tiene un peso de 42.5 Kg.



Figura 20.- Cemento Rumi portland tipo IP



Figura 21.- Especificaciones Técnicas del Cemento a Utilizar

Etapa II: diseño de mezcla. En esta etapa se efectuará el diseño de mezcla optimizado con las diferentes dosificaciones adicionando microsílíce y nanosílíce:

❖ **Diseño de mortero patrón con 0% de adición de Microsílíce y Nanosílíce**

Diseño de mortero patrón sin adición de aditivos con una resistencia $f'c = 220$ kg/cm², iniciamos con la caracterización de los agregados arena gruesa para nuestro diseño de mezcla.



Figura 23.- secado de agregados para prueba de granulometría



Figura 22.- colocando la muestra en el horno para el ensayo de contenido de humedad

❖ Granulometría de los agregados

La distribución de los tamaños del agregado, el ensayo de granulometría tiene directa relación con características de manejabilidad del concreto cuando está en estado fresco, requerimiento de agua, la resistencia del concreto cuando está en estado endurecido, los límites recomendados por la NTP 400.037 para el agregado fino se muestran en la tabla siguiente

Tabla 17.- Límites granulométricos para el agregado fino

Tamiz estándar (abertura cuadrada)	Porcentaje que pasa
3/8" (9.51 mm)	100
Nº 4 (4.75mm)	95 hasta 100
Nº 8 (2.38mm)	80 hasta 100
Nº 16 (1.19mm)	50 hasta 85
Nº 30 (0.595 mm)	25 hasta 60
Nº 50 (0.297 mm)	5 hasta 30
Nº 100 (0.148 mm)	0 hasta 10

Fuente Norma Técnica Peruana NTP 400.037

Para la **granulometría de Agregado de la presente investigación** nos basamos en la **norma** (NTP399.607-2018), ensayo por tamizado de arena gruesa, previamente hemos secado la muestra a 110°C \pm 5, hemos tomado 1212.27 gr. De arena gruesa y el tamizado lo haremos con un tamizador mecánico, seguidamente pesamos la muestra de 1212.27 gr. Y se deposita en la serie de tamices para los agregados finos que empiezan en 3/4" y acaba en 100 y en 200 en el fondo, colocamos el agregado seco en la torre de tamices, y lo agitamos mecánicamente por 1 minuto, luego se revisa los retenidos en las mallas Nº 04, 08, 3/8, 16, 30, 50 100 y 200,

Granulometría de los agregados NTP399.607-2018 (ANEXO 07)

Tabla 18.- Resultado de ensayo de Granulometría de la muestra

Granulometría de Arena Gruesa					
Prueba N°1					
TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Prom	RET. PROM. (%)	RET. ACUM.(%)	ACUM. PASA (%)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.76	4.40	0.36	0.36	99.64
N° 8	2.380	188.40	15.55	15.91	84.09
N° 16	1.190	227.50	18.77	34.68	65.32
N° 30	0.590	250.50	20.67	55.36	44.64
N° 50	0.300	383.30	31.63	86.99	13.01
N°100	0.149	133.00	10.98	97.96	2.04
N°200	0.074	19.00	1.57	99.53	0.47
BASE		5.70	0.47	100	
TOTAL		1211.80	100.00		
% PERDIDA		0.47			

Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Laboratorio Geo Control Total.

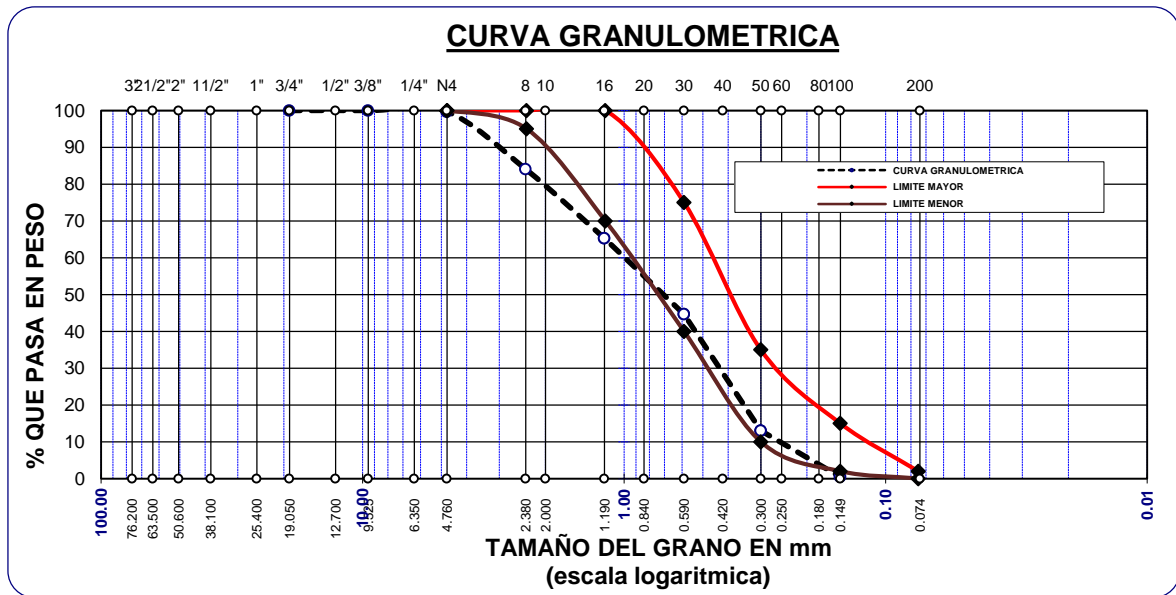


Figura 24.- Curva Granulométrica

De donde obtuvimos como resultados que el módulo de fineza es **2.91**

❖ Contenido de Humedad

La cantidad de agua retenida por el agregado se llama contenido de humedad, es una propiedad que puede variar en función del tiempo y las condiciones medio ambientales, se determinó según la norma ASTM C566-19.

Contenido de Humedad de la muestra fina ASTM C566-19 (ANEXO 9)

Tabla 19.- contenido de humedad

Muestra : Arena Gruesa	
N.º de tarro o tara	1
Masa De La Tara Mas Muestra Húmeda (gr.)	599.60
Masa De La Tara Mas Muestra Seca (gr.)	579.10
Masa Del Tarro (gr.)	36.10
Peso del agua (gr.)	20.50
Peso de la muestra húmeda (gr.)	563.50
Peso de la muestra seca (gr.)	543.00
% humedad	3.78

Fuente: Elaboración Propia

✓ PESOS UNITARIOS

Peso Unitario agregado fino suelto y varillado ASTM C29/C29M-17-a

Tabla 20.- Peso unitario agregado fino suelto y varillado

Descripción	Agregado Fino Suelto		
Masa de molde más muestra	9836	9828	9840
Masa del Molde	6547	6547	6547
Volumen de Molde	2128	2128	2128
Resultado	1546	1542	1548
Promedio	1545		

Descripción	Agregado Fino Varillado		
Masa de molde más muestra	10117	10119	10118
Masa del Molde	6547	6547	6547
Volumen de Molde	2128	2128	2128
Resultado	1678	1679	1678
Promedio	1678		

Fuente: elaboración propia

✓ Absorción

La capacidad de los agregados para retener las moléculas de agua en sus poros, es generado por la capilaridad, vendría a ser la absorción, es muy influyente porque puede hacer variar sus propiedades muy importantes como son la resistencia además de la trabajabilidad, la absorción del agregado fino utilizados en la presente investigación fueron trabajados según la NTP 400.022 y los valores se muestran en la siguiente tabla:

Absorción y p. específico NTP 400.022:2013 (ANEXO 08)

Tabla 21.- peso específico y absorción de la muestra

Ensayo Peso Específico y Absorción				
Malla	Peso Retenido	%Retenido	%Ret. Acumulado	%Pasa
3/4"	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.40	0.36	0.36	99.64
Nº 8	188.40	15.55	15.91	84.09
Nº 16	227.50	18.77	34.68	65.32
Nº 30	250.50	20.67	55.36	44.64
Nº 50	383.30	31.63	86.99	13.01
Nº 100	133.00	10.98	97.96	2.04
Nº 200	19.00	1.57	99.53	0.47
FONDO	5.70	0.47	100.00	0.00
SUMA	1211.80	100.00		

Mf= MODULO DE FINEZA : 2.91

Fuente: Elaboración Propia

Datos de la Muestra

A: Peso de muestra secada al horno = 482.50

B: Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500.10

Wc: Peso del Picnometro con agua = 656.20

W: Peso del Pic + muestra + agua = 959.60

PESO ESPECIFICO

$$W_c = 1156$$

$$W_c + V - W = 197$$

$$P_e = \frac{B}{W_c + B - W} = 2.54$$

ABSORCION

$$B = 500.10$$

$$B - A = 17.60$$

$$Abs = \frac{(B - A) * 100}{A} = 3.65$$

Tabla 22.-Propiedades físicas y mecánicas del agregado

Resultados De Análisis Mecánico Y Propiedades Físicas Del Agregado	
Descripción	Resultado
Humedad (%)	3.78
Absorción (%)	3.65
Peso específico (gr/cm ³)	2.54
Peso Unitario Fino Suelto (gr/cm ³)	1545
Peso Unitario Fino Varillado (gr/cm ³)	1678
Módulo de fineza	2.91

Fuente: elaboración propia

- D0= 0% -0% mortero sin adición o mortero patrón.
- D1= 0.5% -1.0% de microsílíce y nanosílíce adicionado al mortero tradicional
- D2= 1% - 2.5% de microsílíce y nanosílíce adicionado al mortero tradicional
- D3= 2% - 3.5% de microsílíce y nanosílíce adicionado al mortero tradicional

❖ Primeramente, realizamos la dosificación

Tabla 23.- Dosificación del Mortero para una resistencia de $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$						
Descripción	Cemento Bols	Arena Pie ³	Piedra Pie ³	Microsilíce(Kg)	Nanosilíce (Lt)	
D0	1	2	3	-	-	
D1	1	2	3	0.213	0.425	
D2	1	2	3	0.425	1.063	
D3	1	2	3	0.850	1.488	
Cemento IP cumple con la Norma NTP 334.090 y ASTM C-595						

Fuente Norma NTP 334.090 Y ASTM C-595

La microsilíce usada es SIKA FUME, fabricada por la empresa Internacional Sika Perú S.A. Cuya presentación es en polvo muy fino de color gris, y cumple con la Norma ASTM C-1240, en su análisis químico se puede observar que está compuesto de óxido de silicio (SiO_2) en un 93%; la dosificación para el concreto se usó en 0.5%, 1%, 2% respecto del peso del cemento. La nanosilíce usada fue la GAIA Nanosilíce de la empresa ULMEN S.A.C. Perú, cuya presentación es en Líquido turbio ligeramente viscoso de color café y cumple con la NORMA ASTM C-494. Tipos A y F, Además con los requisitos y especificaciones para superplastificantes de norma SIA 162 (1989) y EN 942-2., de su análisis químico se tiene está compuesta por a base de sílice con partículas de tamaño nanométrico, se adiciono a la mezcla de mortero en 1.0%, 2.5% y 3.5% respectivamente.



Figura 25.- realizando el peso de microsilíce en proporción con el peso del cemento



Figura 27.- dosificación de la nanosílice para las 03 dosificaciones



Figura 26.- Elaborando la mezcla de mortero con dosificación de Ms y Ns

Etapa III: elaboración y preparación de especímenes: pilas, muretes, probetas cuadradas de 2"x2", con mortero con adición de microsíllice y nanosíllice con las diferentes dosificaciones.

- ❖ **Para la elaboración de los Muretes de albañilería** primeramente se tiene que mojar con agua las unidades de albañilería de forma moderada para que absorban el agua del mortero, luego con ayuda de la amoladora se corta varias unidades de albañilería en mitades dado que por hilada entrara 2.5, luego empezamos a asentar los ladrillos en la primera hilada utilizando un cordel para alinearlos y con ayuda de la plomada para ver la verticalidad, luego añadimos el mortero encima de la fila de ladrillos con ayuda de nuestro badilejo y frotacho, asegurándonos que la junta sea de 1.5 cm como mínimo según Norma Técnica de la Edificación E.070 Albañilería (SENCICO 2004), seguimos el mismo procedimiento hasta tener la quinta hilada y verificando que no exceda los 60 cm, dado que por norma el tamaño mínimo del murete para pruebas de compresión axial es de 60 x 60 cm.



Figura 28.- realizando el mojado de los ladrillos previo a la elaboración de pilas y muretes



Figura 29.- Iniciando con asentado de ladrillos para el murete de albañilería



Figura 30.- culminando la elaboración de murete



Figura 31.- Muretes ya terminados en proceso de fraguado y curado

- ❖ En la elaboración **de pilas de albañilería**, se tiene elaborar siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica de la Edificación E.070 Albañilería (SENCICO 2004); se tiene primero colocar una unidad de albañilería, luego asentar con mortero de acuerdo a la dosificación, la junta debe ser igual a 1.5 cm, luego emparejar con el badilejo, frotacho, luego verificar con la plomada la verticalidad que es importante para soporte igual las cargas que se le van a aplicar, luego añadir la tercera unidad de albañilería verificando siempre su verticalidad, añadimos luego el mortero, repitiendo el proceso hasta la quinta hilada y verificando que llegue a una altura de 60 cm, esto dado que por norma nos pide para el caso de pilas una altura mínima de 40 cm y 3 hiladas de ladrillo como mínimo.



Figura 33.- elaboración de pilas o prismas de albañilería



Figura 32.- Muretes y pilas de albañilería ya terminadas y en proceso de curado



Figura 34.- Pilas y muretes previa a su rotura a los 14 días

- ❖ Elaboración de pilas para **ensayo de adherencia** de acuerdo con la norma ASTM C952-12, Este método de ensayo brinda un proceso para la cuantificación de la adherencia por tracción del mortero de pega y las unidades de albañilería, usando especímenes de unidades cruzadas como podemos ver en la figura.



Figura 36.- elaboración de pilas para ensayo de cohesión



Figura 35.- pilas ya terminadas para el ensayo de cohesión de mortero con el ladrillo.

- ❖ Elaboración de probetas cuadráticas de mortero de 2"x2" para **ensayo de resistencia a la compresión** de acuerdo con la norma INV E 323-07, primeramente tenemos que tener lista nuestro mortero con la dosificación indicada, tener los moldes de 2"x2" y se aplica una capa de petróleo para que no se quede pegado el mortero y facilitar el desencofrado de los especímenes, luego agregar la primera capa de mortero en el molde de aproximadamente 1" de altura luego se apisona con 32 golpes en 4 etapas haciéndolo uniformemente no quede espacios vacíos, después se incorpora la segunda capa de mortero siguiendo la secuencia como en la primera capa con un espesor aproximado de 1", posteriormente se retira el exceso de mortero enrazando la superficie con ayuda del compactador. Ahora esperar

a que se realice el proceso de fraguado durante 24 horas y no olvidemos de realizar el curado con agua cada 4 horas o en su defecto una vez desencobrado sumergir en agua saturada para su curado a edades de 14 y 28 días.



Figura 38.- elaboración de cubos de mortero de 2"x2" para ensayos de compresión



Figura 37.- cubos de concreto en su molde ya enrasados

La aceptación de los resultados son determinados por los ensayos en laboratorio ejecutados de acuerdo a norma "NTP 399.610" (esta Especificación es Normalizada para Morteros de acuerdo a los componentes de una mezcla y sus propiedades en la siguiente tabla:

Tabla 24.-Especificaciones por propiedades de los morteros

Mortero	Tipo	promedio a los 28 días, min.Mpa (lb/pulg ²)	de agua min %	de aire min,%	en la condicion humeda suelta)
Cemento-Cal	M	17,2 (2500)	75	12	
	S	12,4 (1800)	75	12	
	N	5,2 (750)	75	14	
	O	2,4 (350)	75	14	
Mortero-cemento	M	17,2 (2500)	75	12	No menos que 2 1/4 y no moas que 3 1/2 veces la suma de los volumenes separados de materiales
	S	12,4 (1800)	75	12	
	N	5,2 (750)	75	14	
	O	2,4 (350)	75	14	
Cemento de albañileria	M	17,2 (2500)	75	18	
	S	12,4 (1800)	75	18	
	N	5,2 (750)	75	20	
	O	2,4 (350)	75	20	

Fuente: NTP 399.610



Figura 39.-preparando los moldes metálicos para colocar la mezcla de mortero



Figura 40.- moldes de metal con mortero de 2"x2"

Etapa IV: ensayos de laboratorio para pilas y muretes

Tabla 25.- Ensayos realizados en laboratorio

Descripción	Norma	Unidad
La resistencia a la compresión del mortero	ASTM C109/C109M-11b	Kg/cm ²
resistencia a compresión axial	(NTP 399.605)	Kg/cm ²
ensayo de compresión diagonal en muretes	NTP 399.621 - 2015	Kg/cm ²
Ensayo adherencia por tracción	NCh 167	Kg/cm ²

Fuente: Elaboración Propia

- ❖ Realización de ensayo a compresión diagonal en Muretes de albañilería de acuerdo con la NORMA NTP 399.621-2015 previamente se debe realizar el capping o recapeo de la arista que entrara en contacto con la máquina de compresión en ambas aristas con un material cementante compuesta de cemento, yeso y agua en proporción 1:3 respectivamente, este recapeo no debe exceder de los 5mm, cuya finalidad es que al momento de realizar el ensayo se aplique de forma parejo la fuerza de compresión en el espécimen y tengamos resultados fiables. Procediendo luego a colocar el espécimen murete de albañilería en la prensa hidráulica de concreto se inicia la compresión aplicándole carga, hasta que se produzca la falla de la unidad, anotándose la fuerza de rotura, observamos además la forma de la rotura, si es escalonada no tenía buena adherencia y si fue en forma diagonal fallando el ladrillo con la junta entonces el espécimen tenía buena adherencia.



Figura 42.- ensayo de compresión diagonal n máquina de compresión para



Figura 41.- ensayo de compresión diagonal de muretes de albañilería



Figura 43.- falla de murete por compresión diagonal con dosificación 1



Figura 44.- falla diagonal en murete de albañilería

- ❖ Realización de ensayo a compresión en **prismas o pilas de albañilería** de acuerdo con la NORMA NTP 399.605-2013, antes de realizar el ensayo debemos de realizar el capping de la pila en el borde superior con un material cementante compuesta de cemento, yeso y agua en proporción 1:3 respectivamente, aplicarlo en la parte superior e inferior de la pila, este recapeo no debe exceder de los 5mm, cuya finalidad es que al momento de realizar el ensayo se aplique de forma parejo la fuerza de compresión en el espécimen y tengamos resultados fiables. Procediendo luego a colocar el espécimen pila de albañilería en la prensa hidráulica para el concreto iniciando la compresión, hasta que se produzca la falla de la unidad, se anota la fuerza aplicada que fue necesario para la falla para cada espécimen ya que tienen diferentes dosificaciones, para cada espécimen de prismas se calcula con aproximación a los 69 kPa



Figura 45.- ensayo a compresión axial en pilas de albañilería



Figura 46.- ensayo de compresión axial en pilas de albañilería



Figura 47.- falla de pila de albañilería por aplicación de cargas

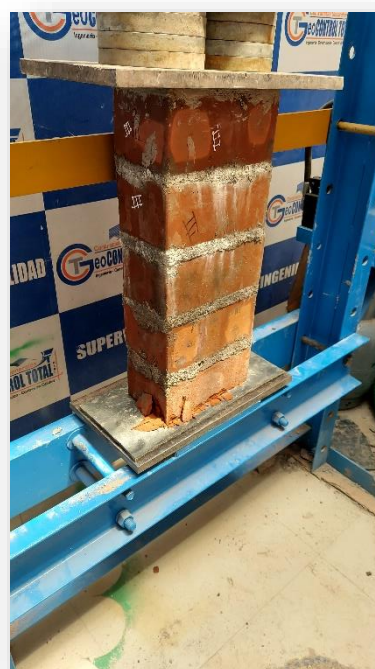


Figura 48.- falla x compresión axial de pilas o prismas de albañilería

- ❖ Realización de ensayo Resistencia a compresión por corte **de probeta de Mortero** de 2"x2" el cual fue elaborado de acuerdo con la NORMA INV E 323-07 en la prensa hidráulica para el concreto se ensayó el cubo de mortero, Luego de haber curado los especímenes por 14 días se procedió a su rotura en la prensa hidráulica N° 02, antes debemos fijarnos que la superficie de contacto con la máquina de compresión debe estar pareja, se procedió luego encender el equipo y comenzó a aplicar carga para la rotura de los especímenes con distintas dosificaciones a edad de 14 días.



Figura 49.- ensayo a compresión de cubo de mortero 2"x2"



Figura 50.-Maquina de compresión para ensayo de mortero D0 espécimen 2



Figura 52.- ensayo de rotura de probeta de mortero



Figura 51.- probetas ya rotas luego de realizado el ensayo

- ❖ Realización de ensayo Esfuerzo a Flexión por **Adherencia de pilas de albañilería** el cual fue elaborado de acuerdo con la NCh 167, Luego de haber curado los especímenes por 14 días se procedió a su rotura en la prensa hidráulica N° 02, Se pone y se deja centrado el espécimen alineado con los aplicadores de carga superior e inferior y colocándose en la prensa hidráulica para el concreto centrado respecto a su eje vertical de los cabezales, El espécimen se tiene que cargar a una velocidad de 2.7 kN (600lb)/ minuto o a una velocidad de carga que pueda causar la falla del espécimen en 1 o 2 minutos, se debe tomar registro de la máxima carga aplicada y que tipo de falla se produjo.



Figura 54.- ensayo de resistencia a compresión por adherencia



Figura 53.- iniciando el otro ensayo de compresión por adherencia dosificación III

3.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

es aquella que examina un grupo de datos para saber cómo deben ser interpretados los datos conseguidos en los ensayos realizados por el investigador y reflejar de manera comprensible en nuestra investigación. Por todo esto el método se llevará a cabo como se especifica en la Norma Técnica Peruana (NTP) y la ASTM.

En el análisis y procesamiento de datos se utilizarán, cuadros, tablas, gráficos, que serán procesados mediante la **estadística descriptiva** para la contratación de la hipótesis.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

En el presente trabajo de investigación se tendrá muy en cuenta todas las directivas establecidas por la UCV para desarrollar la presente investigación considerando aspectos éticos tales como: derecho de autor, que se considerara con una adecuada citación establecida por la norma ISO, se garantizara la confiabilidad de los datos y resultados de los ensayos hechos en laboratorio mediante los certificados de calibración y finalmente se efectuara el análisis de similitud del contenido de la tesis mediante el software turnitin que proporciona la universidad, respetando a todos los autores citados sin quitarle credibilidad, además todos los autores mencionados los encontraremos en las referencias.

IV. RESULTADOS

4.1 DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Ubicación política: La presente investigación se efectuó en el jr. Raúl Porras Barrenechea N° 920, en el distrito de Juliaca provincia de San Román, Departamento de Puno



Figura 56.- Mapa del Perú



Figura 55.- Mapa político del departamento de Puno

Ubicación del proyecto



Figura 58.- Mapa de la Provincia de San Román



Figura 57.- Mapa del Distrito de Juliaca

Límites: Por el norte limita con la Provincia de Azángaro, por el sur con el distrito de Cabana y distrito de Caracoto, por el oeste con el distrito de Lampa, por el este con el distrito de Pusi

Ubicación Geográfica

La ciudad de Juliaca presenta las siguientes coordenadas son 15°30'09"S 70°08'00"O la superficie total es 533.47 km² con una altitud de 3824 m.s.n.m. La población que presento en el año (2017) es de 228726 habitantes.

Clima

En la ciudad de Juliaca se presenta una oscilación entre la noche y el día, mayormente el clima que domina es el frio el cual se intensifica en el invierno mayormente en mayo y junio alcanzando temperaturas inferiores a 0°C.

- ❖ Resultados de los ensayos Indicador resistencia a compresión de probetas de mortero a los 14 días y 28 días.



Figura 59: Ensayo de compresión del mortero

Tabla 26.-Resultados ensayo de compresión de probetas de mortero con adición de Microsílice y Nanosílice a los 14 días

Ítem	PROBETA		Edad (días)	Lado (cm)	Área (cm ²)	Carga Máxima (Kgf)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (fm)		Promedio f'm (kg/cm ²)
	Elemento	Código						(kg/cm ²)	Mpa	
1	Muestra Patrón	M-01	14	5.00	25.00	3120.34	30.60	124.81	12.24	128.50
2	Muestra Patrón	M-02	14	5.00	25.00	3340.60	32.76	133.62	13.10	
3	Muestra Patrón	M-03	14	5.00	25.00	3176.43	31.15	127.00	12.46	
4	D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	M-01	14	5.23	27.35	3872.90	37.98	141.59	13.89	151.24
5	D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	M-02	14	5.07	25.65	3747.47	36.75	146.08	14.33	
6	D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	M-03	14	5.23	21.48	3566.98	34.98	166.06	16.29	
7	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-01	14	5.20	27.24	3318.17	32.54	156.22	15.32	133.09
8	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-02	14	5.20	27.04	3159.09	30.98	116.83	11.46	
9	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-03	14	5.20	27.04	3413.00	33.47	126.22	12.38	
10	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-01	14	5.35	28.62	2796.07	27.42	97.69	9.58	102.39
11	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-02	14	5.15	26.52	2971.46	29.14	112.04	10.99	
12	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-03	14	5.20	27.04	2634.96	25.84	97.45	9.56	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27.-Resultados ensayo de compresión de probetas de mortero con adición de Microsílice y Nanosílice a los 28 días

Ítem	PROBETA		Edad (días)	Lado (cm)	Área (cm ²)	Carga Máxima (Kgf)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (fm)		Promedio f' m(kg/cm ²)
	Elemento	Código						(kg/cm ²)	Mpa	
1	Muestra Patrón	M-01	28	5.00	25.00	3329.39	32.65	133.18	13.06	133.60
2	Muestra Patrón	M-02	28	5.00	25.00	3369.15	33.04	134.77	13.22	
3	Muestra Patrón	M-03	28	5.00	25.00	3321.23	32.57	132.85	13.03	
4	D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	M-01	28	5.23	27.35	4243.05	41.61	155.12	15.21	178.75
5	D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	M-02	28	5.07	25.65	4385.82	43.01	170.96	16.77	
6	D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	M-03	28	5.23	21.48	4514.30	44.27	210.16	20.61	
7	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-01	28	5.20	21.24	4004.44	39.27	188.53	18.49	161.98
8	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-02	28	5.20	27.04	3961.61	38.85	146.51	14.37	
9	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-03	28	5.20	27.04	4079.90	40.01	150.88	14.80	
10	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-01	28	5.35	28.62	2796.07	27.42	125.08	12.27	126.66
11	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-02	28	5.15	26.52	2971.46	29.14	120.84	11.85	
12	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-03	28	5.20	27.04	2634.96	25.84	134.05	13.15	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28.-Resultados ensayo compresión de probetas de mortero 2"x2"

Material	Edad 14 días V'm (kg/cm2)	Edad 28 días V'm (kg/cm2)	Edad 14 días V'm (Mpa)	Edad 28 días V'm (Mpa)
Muestra Patrón	128.50	133.60	12.60	13.10
D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	151.24	178.75	14.84	17.53
D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	133.09	161.98	13.05	15.88
D3=2.0% MS + 3.5% NS	102.39	126.66	10.04	12.42

Fuente: Elaboración Propia

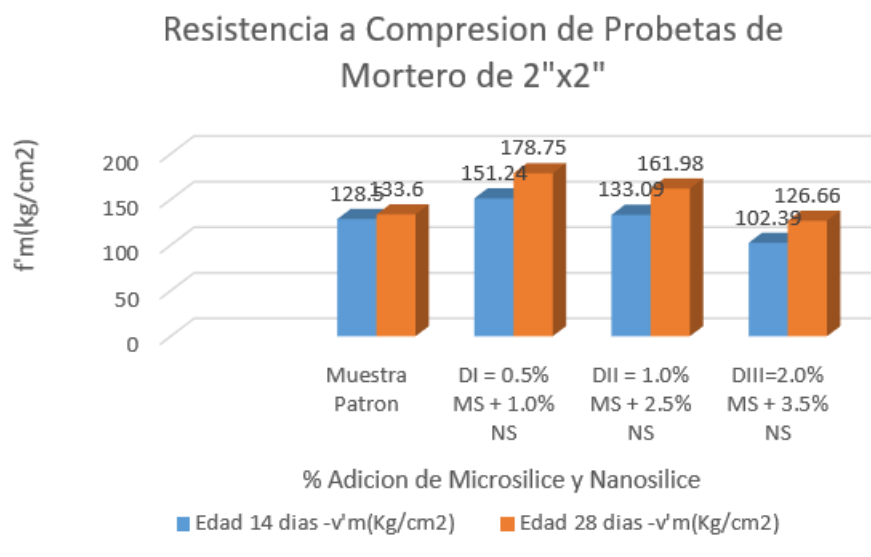


Figura 60.-Resistencia a la compresión de probetas de mortero 2"x2"

Tabla 29.-Variación de resistencia a la compresión de probetas de mortero %

Material	Edad 14 días V'm (kg/cm2)	Edad 14 días (%)	Edad 28 días V'm (kg/cm2)	Edad 28 días (%)
Muestra Patrón	128.50	-	133.60	-
D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	151.24	+17.69%	178.75	+33.79%
D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	133.09	+3.57%	161.98	+21.24%
D3=2.0% MS + 3.5% NS	102.39	-20.32%	126.66	-5..19%

Fuente: elaboración propia

Interpretación

Según la tabla 37 y figura 30 se puede observar que la resistencia a compresión ensaya a probetas de mortero con la D1 =0.5% Ms y 1.0% Ns incremento en 17.69% respecto a la muestra o espécimen patrón; con la D2= de 1.0% Ms y 2.5%Ns incremento en 3.57% respecto a la muestra patrón; con la D3 =2.0%Ms y 3.5%Ns se observa que disminuyo en -20.32% respecto a la muestra o espécimen patrón, concluimos que adicionando la DI =0.5% Ms y 1.0% Ns es la que más contribuye al incremento de la resistencia a compresión de mortero con adición de microsílíce y nanosílíce a los 14 días, como se evidencia en la tabla 29.

Para la resistencia a los 28 días y Según la tabla 37 y figura 30 se observa que la resistencia a compresión de mortero con la D1=de 0.5% Ms y 1.0% Ns incremento en 33.79% respecto a la muestra patrón; con la D2= de 1.0% Ms y 2.5%Ns incremento en 21.24% respecto a la muestra patrón; con la D3 =2.0%Ms y 3.5%Ns se observa que disminuyo en -5.19% respecto a la muestra patrón, concluimos que adicionando la DI =0.5% Ms y 1.0% Ns es la que más mejora la adherencia por tracción en pilas de albañilería a los 28 días, evidenciado en la tabla 29.

CONTRASTACION ESTADÍSTICA

Resistencia a la compresión axial de mortero

En primer lugar, se estableció si los valores de resistencia a la compresión axial del mortero poseían una distribución normal, para lo cual se desarrolló la prueba de normalidad para establecer si los datos eran normales o no estadísticamente.

Tabla 30. Normalidad de datos

Pruebas de normalidad				
Resistencia a la compresión axial del mortero	Descripción	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
	Patrón	.874	3	.308
	Patrón+0.5%M+1%N	.943	3	.541
	Patrón+1%M+2.5%N	.827	3	.181
	Patrón+2%M+3.5%N	.959	3	.611

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los valores obtenidos de la tabla precedente los valores de resistencia a la compresión axial del mortero poseen una distribución normal, por lo que se empleó o utilizo la prueba paramétrica conocida como análisis de varianza.

Toma de decisión

Si $P\text{-valor} \geq \text{Alpha } (\alpha) \rightarrow$ Se acepta H_0 (La resistencia a la compresión del mortero y el comportamiento estructural de pilas de albañilería asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce no se incrementa significativamente, Juliaca, Puno-2022)

Si $P\text{-valor} < \text{Alpha } (\alpha) \rightarrow$ Se acepta H_1 (La resistencia a la compresión del mortero y el comportamiento estructural de pilas de albañilería asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce se incrementa significativamente, Juliaca, Puno-2022)

Tabla 31. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión del mortero

ANOVA de un factor					
Resistencia a la compresión axial del mortero					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5350.093	3	1783.364	5.158	.028
Intra-grupos	2766.171	8	345.771		
Total	8116.264	11			

Fuente: elaboración propia

Tal como se detalla en la tabla anterior el valor de significancia es menor al valor de Alpha ($0.028 < 0.05$), por tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_1) y se rechaza la hipótesis nula, es decir la resistencia a la compresión del mortero y el comportamiento estructural de pilas de albañilería asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce se incrementa significativamente, Juliaca, Puno-2022.

Tabla 32. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a la compresión axial del mortero						
HSD de Tukey						
(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Patrón	Patrón+0.5%M+1%N	-45,14667	15,18270	,069	-93,7670	3,4737
	Patrón+1%M+2.5%N	-28,37333	15,18270	,312	-76,9937	20,2470
	Patrón+2%M+3.5%N	6,94333	15,18270	,966	-41,6770	55,5637
Patrón+0.5%M+1%N	Patrón	45,14667	15,18270	,069	-3,4737	93,7670
	Patrón+1%M+2.5%N	16,77333	15,18270	,697	-31,8470	65,3937
	Patrón+2%M+3.5%N	52,09000*	15,18270	,036	3,4697	100,7103
Patrón+1%M+2.5%N	Patrón	28,37333	15,18270	,312	-20,2470	76,9937
	Patrón+0.5%M+1%N	-16,77333	15,18270	,697	-65,3937	31,8470
	Patrón+2%M+3.5%N	35,31667	15,18270	,171	-13,3037	83,9370
Patrón+2%M+3.5%N	Patrón	-6,94333	15,18270	,966	-55,5637	41,6770
	Patrón+0.5%M+1%N	-52,09000*	15,18270	,036	-100,7103	-3,4697
	Patrón+1%M+2.5%N	-35,31667	15,18270	,171	-83,9370	13,3037

Fuente: elaboración propia

Tabla 33. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a la compresión axial del mortero			
HSD de Tukeya			
Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Patrón+2%M+3.5%N	3	126,6567	
Patrón	3	133,6000	
Patrón+1%M+2.5%N	3	161,9733	
Patrón+0.5%M+1%N	3		178,7467
Sig.		,171	,069

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis estadístico se observa que solo mediante la adición de D1= 0.5% microsílíce y 1% de nanosílíce se incrementó significativamente la resistencia a la compresión axial del mortero respecto a la muestra patrón, debido a que la media aritmética se encuentra ubicada en una columna diferente.

❖ **Resultados del ensayo de Indicador resistencia a compresión axial en pilas a los 14 días y 28 días.**



Figura 62.- ensayo compresión axial en pilas a los 14 días



Figura 61.- ensayo a compresión axial en pilas a los 28 días

Tabla 34.-Resultados de la compresión axial en pilas de albañilería con adición de Microsílice y Nanosílice a los 14 días

Muestra	Dimensiones			Esbitez	Factor de corrección	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	Carga (kg/cm ²)	Carga corregida (Mpa)	Carga corregida (kg/cm ²)	Esf. De rotura (kg/cm ²) promedio
	Largo	Ancho	Altura								
Prisma -1 (0%Ms+0%Ns)	13.50	24.00	60.00	4.44	0.977	324.00	6097	18.82	1.98	20.22	20.00
Prisma -2 (0%Ms+0%Ns)	13.80	23.90	60.50	4.38	0.973	329.82	6158	18.67	1.96	19.98	
Prisma -3 (0%Ms+0%Ns)	13.60	24.00	60.00	4.41	0.975	326.40	6145	18.83	1.98	20.19	
Prisma -1 (0.5%Ms+1.0%Ns)	14.00	23.50	60.00	4.29	0.967	329.00	7598	23.09	2.41	24.57	24.42
Prisma -2 (0.5%Ms+1.0%Ns)	13.80	23.80	60.00	4.35	0.971	328.44	7506	22.85	2.39	24.41	
Prisma -3 (0.5%Ms+1.0%Ns)	13.90	23.70	60.00	4.32	0.969	329.43	7612	23.11	2.42	24.63	
Prisma -1 (1.0%Ms+2.5%Ns)	13.60	23.60	59.95	4.41	0.974	320.96	6134	19.11	2.01	20.49	19.86
Prisma -2 (1.0%Ms+2.5%Ns)	13.80	23.80	60.00	4.35	0.971	328.44	6207	18.90	1.98	20.18	
Prisma -3 (1.0%Ms+2.5%Ns)	14.00	24.00	60.00	4.29	0.967	336.00	6272	18.67	1.95	19.86	
Prisma -1 (2.0%Ms+3.5%Ns)	13.50	23.90	60.50	4.48	0.979	322.65	5912	18.32	1.93	19.73	19.00
Prisma -2 (2.0%Ms+3.5%Ns)	13.80	23.90	60.50	4.38	0.973	329.82	5834	17.69	1.86	18.93	
Prisma -3 (2.0%Ms+3.5%Ns)	13.60	23.80	60.00	4.41	0.975	323.68	5964	18.43	1.94	19.76	

Fuente: elaboración propia

Tabla 35.-Resultados de la compresión axial en pilas de albañilería con adición de Microsílice y Nanosílice a los 28 días

Muestra	Dimensiones			Esbeltez	Factor de corrección	Área bruta (cm ²)	Carga (kg)	Carga (kg/cm ²)	Carga corregida (Mpa)	Carga corregida (kg/cm ²)	Esf. De rotura (kg/cm ²) promedio
	Largo	Ancho	Altura								
Prisma -1 (0%Ms+0%Ns)	14.00	23.75	60.00	4.29	0.967	332.50	12346	37.13	3.52	35.91	35.21
Prisma -2 (0%Ms+0%Ns)	13.95	23.90	60.00	4.30	0.968	333.41	12245	36.73	3.49	35.55	
Prisma -3 (0%Ms+0%Ns)	13.60	24.00	60.00	4.33	0.970	329.63	12856	39.00	3.71	37.83	
Prisma -1 (0.5%Ms+1.0%Ns)	13.85	24.00	60.00	4.33	0.970	332.40	12897	38.80	3.69	37.63	37.67
Prisma -2 (0.5%Ms+1.0%Ns)	13.90	23.95	60.00	4.32	0.969	332.91	13174	39.57	3.76	38.35	
Prisma -3 (0.5%Ms+1.0%Ns)	13.90	23.80	60.00	4.32	0.969	330.82	13011	39.33	3.74	38.11	
Prisma -1 (1.0%Ms+2.5%Ns)	13.95	23.75	59.95	4.30	0.968	331.31	11324	34.18	3.24	33.08	33.00
Prisma -2 (1.0%Ms+2.5%Ns)	13.80	23.90	60.00	4.35	0.971	329.82	11869	35.99	3.43	34.94	
Prisma -3 (1.0%Ms+2.5%Ns)	13.80	23.85	60.00	4.35	0.971	329.13	11458	34.81	3.31	33.80	
Prisma -1 (2.0%Ms+3.5%Ns)	13.85	23.80	60.50	4.37	0.972	329.63	10548	32.00	3.05	31.11	29.30
Prisma -2 (2.0%Ms+3.5%Ns)	13.80	23.90	60.00	4.35	0.971	329.82	10010	30.35	2.89	29.47	
Prisma -3 (2.0%Ms+3.5%Ns)	13.90	23.75	60.00	4.32	0.969	330.13	10184	30.85	2.93	29.89	

Fuente: elaboración propia

Tabla 36.-Compresión axial en pilas de albañilería

Material	Edad 14 días V'm (kg/cm2)	Edad 28 días V'm (kg/cm2)	Edad 14 días V'm (Mpa)	Edad 28 días V'm (Mpa)
Muestra Patrón	20.00	35.21	1.98	3.57
D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	24.42	37.67	2.41	3.73
D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	19.86	33.00	1.98	3.33
D3=2.0% MS + 3.5% NS	19.00	29.30	1.91	2.96

Fuente: elaboración propia

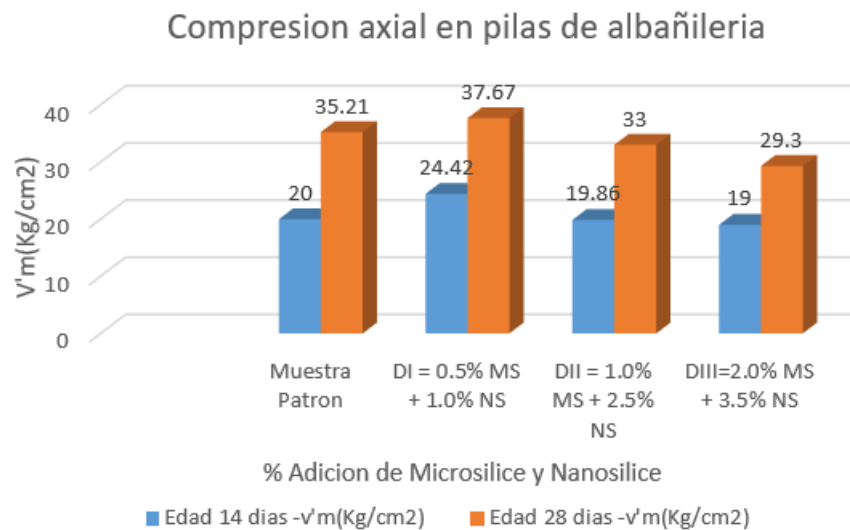


Figura 63.-Resistencia a compresión axial en pilas a los 14 días y 28 días

Fuente: Propia

Tabla 37.-Resistencia compresión axial en pilas %

Material	Edad 14 días V'm (kg/cm2)	Edad 14 días (%)	Edad 28 días V'm (kg/cm2)	Edad 28 días (%)
Muestra Patrón	20.00	-	35.21	-
D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	24.42	+22.10%	37.67	+6.98%
D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	19.86	-0.70%	33.00	-6.28%
D3=2.0% MS + 3.5% NS	19.00	-5.00%	29.30	-16.78%

Fuente: elaboración propia

Interpretación

Según la tabla 32 y figura 27 se observa que los resultados de la resistencia a compresión axial en pilas con la D1= de 0.5% Ms y 1.0% Ns incremento en 22.1% respecto a la muestra patrón; con la D2= de 1.0% Ms y 2.5%Ns Disminuyo en -0.7% respecto a la muestra patrón; con la D3 =2.0%Ms y 3.5%Ns se observa que también disminuyo -5.0% respecto a la muestra patrón, concluimos que adicionando la DI =0.5% Ms y 1.0% Ns es la que más contribuye al aumento de la resistencia a compresión axial en pilas esto a una edad de 14 días, como se evidencia en la tabla 37.

Para la resistencia a los 28 días y Según la tabla 32 y figura 27 se observa con los datos que la resistencia a la compresión axial en pilas, con la D1=de 0.5% Ms y 1.0% Ns incremento en 6.98% respecto a la muestra patrón; con la D2 =de 1.0% Ms y 2.5%Ns disminuye en -6.28% comparado con la muestra patrón; con la D3= 2.0%Ms y 3.5%Ns se observa que disminuye en -16.78% respecto a la muestra patrón, concluimos que adicionando la DI =0.5% Ms y 1.0% Ns es la que más incrementa la resistencia a compresión axial en pilas o prismas de albañilería de 28 días, evidenciado en la tabla 37.

CONTRASTACION ESTADISTICA

Resistencia a compresión axial en pilas

En primer lugar, se estableció si los valores de resistencia a la compresión axial en pilas poseían una distribución normal, para lo cual se desarrolló o efectuó la prueba de normalidad para establecer si los datos eran normales o no estadísticamente.

Tabla 38. Normalidad de datos

Pruebas de normalidad				
	Descripción	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión axial en pilas	Patrón	.865	3	.281
	Patrón+0.5%M+1%N	.964	3	.637
	Patrón+1%M+2.5%N	.983	3	.752
	Patrón+2%M+3.5%N	.927	3	.476

De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla precedente los valores de resistencia a la compresión axial de pilas poseen una distribución normal, por lo que se empleó la prueba paramétrica conocida como análisis de varianza.

Toma de decisión

Si $P\text{-valor} \geq \text{Alpha } (\alpha) \rightarrow$ Se acepta H_0 (La resistencia a compresión axial en pilas no aumenta significativamente en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce Juliaca, Puno-2022)

Si $P\text{-valor} < \text{Alpha } (\alpha) \rightarrow$ Se acepta H_1 (La resistencia a compresión axial en pilas aumenta significativamente en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce Juliaca, Puno-2022)

Tabla 39. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión axial en pilas

ANOVA de un factor					
Resistencia a la compresión axial en pilas					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	105.859	3	35.286	43.535	.000
Intra-grupos	6.484	8	.811		
Total	112.344	11			

Fuente: elaboración propia

Tal como se detalla en la tabla anterior el valor de significancia es menor al valor de Alpha ($0.000 < 0.05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_1) y se rechaza la hipótesis nula, es decir la resistencia a compresión axial en pilas aumenta significativamente en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce Juliaca, Puno-2022.

Tabla 40. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a la compresión axial en pilas						
HSD de Tukey						
(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Patrón	Patrón+0.5%M+1%N	-1.60000	.73509	.209	-3.9540	.7540
	Patrón+1%M+2.5%N	2.49000*	.73509	.039	.1360	4.8440
	Patrón+2%M+3.5%N	6.27333*	.73509	.000	3.9193	8.6273
Patrón+0.5%M+1%N	Patrón	1.60000	.73509	.209	-.7540	3.9540
	Patrón+1%M+2.5%N	4.09000*	.73509	.002	1.7360	6.4440
	Patrón+2%M+3.5%N	7.87333*	.73509	.000	5.5193	10.2273
Patrón+1%M+2.5%N	Patrón	-2.49000*	.73509	.039	-4.8440	-.1360
	Patrón+0.5%M+1%N	-4.09000*	.73509	.002	-6.4440	-1.7360
	Patrón+2%M+3.5%N	3.78333*	.73509	.004	1.4293	6.1373
Patrón+2%M+3.5%N	Patrón	-6.27333*	.73509	.000	-8.6273	-3.9193
	Patrón+0.5%M+1%N	-7.87333*	.73509	.000	-10.2273	-5.5193
	Patrón+1%M+2.5%N	-3.78333*	.73509	.004	-6.1373	-1.4293

Fuente: elaboración propia

Tabla 41. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a la compresión axial en pilas				
HSD de Tukeya				
Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Patrón+2%M+3.5%N	3	30.1567		
Patrón+1%M+2.5%N	3		33.9400	
Patrón	3			36.4300
Patrón+0.5%M+1%N	3			38.0300
Sig.		1.000	1.000	.209

Fuente elaboración propia

De acuerdo al análisis estadístico se observa que solo mediante la adición D1= 0.5% microsílíce y 1% de nanosílíce se incrementó la resistencia a la compresión axial del mortero respecto a la muestra patrón, debido a que la media aritmética se

encuentra ubicada en una columna diferente, mientras que las otras dosificaciones disminuyeron la resistencia a la compresión axial de las pilas de albañilería.

❖ **Resultados de los ensayos Indicador corte diagonal de muretes de albañilería a los 14 días y 28 días.**

D0 ó Muestra patrón = 0% +0% de adición de Microsílice y Nanosílice

D1= 0.5% +1.0% de adición de Microsílice y Nanosílice

D2=1.0% +2.5% de adición de Microsílice y Nanosílice

D3= 2.0% +3.5% de adición de Microsílice y Nanosílice



Figura 64.- Ensayo de compresión diagonal de muretes



Figura 65.- Tipo de rotura unidad de albañilería y mortero

Tabla 42.-Resultados del corte diagonal de muretes con adición de Microsílice y Nanosílice a los 14 días

Ítem	Descripción	Código	Espesor 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	Promedio Vm(kg/cm ²)	Desviación estándar	Resistencia
														V'm(kg/cm ²)
1	Muestra Patrón	M-01	13.50	60.50	84.50	1140.75	39.34	4012	0.40	4.04	Diagonal	3.95	0.11	3.84
2	Muestra Patrón	M-02	13.50	60.50	85.00	1147.50	38.80	3957	0.39	3.97	Diagonal			
3	Muestra Patrón	M-03	13.50	60.50	85.60	1155.60	37.71	3845	0.38	3.83	Diagonal			
4	DI = 0.5% MS + 1.0% NS	M-01	13.50	60.50	84.50	1140.75	43.13	4398	0.43	4.43	Diagonal	4.39	0.06	4.32
5	DI = 0.5% MS + 1.0% NS	M-02	13.50	60.50	85.00	1147.50	42.21	4304	0.42	4.31	Diagonal			
6	DI = 0.5% MS + 1.0% NS	M-03	13.50	60.50	85.00	1147.50	43.15	4400	0.43	4.41	Diagonal			
7	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-01	13.50	60.50	85.50	1154.25	48.74	4970	0.49	4.95	Diagonal	4.94	0.05	4.89
8	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-02	13.50	60.50	85.50	1154.25	49.00	4997	0.49	4.98	Diagonal			
9	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-03	13.50	60.50	85.50	1154.25	48.06	4901	0.48	4.88	Diagonal			
10	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-01	13.50	60.50	85.00	1147.50	47.10	4803	0.47	4.81	Diagonal	4.82	0.02	4.80
11	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-02	13.50	60.50	85.00	1147.50	47.02	4795	0.47	4.81	Diagonal			
12	D3=2.0% MS + 3.5% NS	M-03	13.50	60.50	85.00	1147.50	47.47	4841	0.48	4.85	Diagonal			

Fuente: elaboración propia

Tabla 43.-Resultados del corte diagonal de muretes con adición de Microsílice y Nanosílice a los 28 días

Ítem	Descripción	Código	Espesor 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	Promedio	Desviación estándar	Resistencia
												Vm(kg/cm ²)		V'm(kg/cm ²)
1	Muestra Patrón	M-01	13.50	60.49	85.55	1154.93	61.62	6284	0.53	5.44	Diagonal	5.33	0.12	5.21
2	Muestra Patrón	M-02	13.50	60.50	85.56	1155.06	58.96	6012	0.51	5.20	Diagonal			
3	Muestra Patrón	M-03	13.50	60.50	85.60	1155.06	60.59	6178	0.52	5.35	Diagonal			
4	DI = 0.5% MS + 1.0% NS	M-01	13.50	60.00	84.85	1145.48	62.02	6324	0.54	5.52	Diagonal	5.53	0.05	5.48
5	DI = 0.5% MS +1.0% NS	M-02	13.50	60.00	84.85	1145.48	62.77	6401	0.55	5.59	Diagonal			
6	DI = 0.5% MS +1.0% NS	M-03	13.50	60.50	85.21	1150.34	61.85	6307	0.54	5.48	Diagonal			
7	D2 = 1.0% MS +2.5% NS	M-01	13.50	60.00	84.85	1145.48	65.56	6685	0.57	5.84	Diagonal	5.73	0.10	5.63
8	D2 = 1.0% MS +2.5% NS	M-02	13.50	60.50	85.21	1150.34	63.71	6497	0.55	5.65	Diagonal			
9	D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	M-03	13.50	60.00	84.85	1145.48	63.98	6524	0.56	5.70	Diagonal			
10	D3=2.0% MS +3.5% NS	M-01	13.50	60.00	84.85	1145.48	61.30	6251	0.54	5.46	Diagonal	5.50	0.04	5.46
11	D3=2.0% MS +3.5% NS	M-02	13.50	60.00	84.85	1145.48	61.99	6321	0.54	5.52	Diagonal			
12	D3=2.0% MS +3.5% NS	M-03	13.50	60.00	84.85	1145.48	62.22	6345	0.54	5.54	Diagonal			

Fuente: elaboración propia

Tabla 44.- Resultados de Compresión diagonal de muretes a los 14 y 28 días

Material	Edad 14 días V'm (kg/cm2)	Edad 28 días V'm (kg/cm2)	Edad 14 días V'm (Mpa)	Edad 28 días V'm (Mpa)
Muestra Patrón	3.84	5.21	0.38	0.52
DI = 0.5% MS + 1.0% NS	4.32	5.48	0.42	0.54
D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	4.89	5.63	0.48	0.56
D3=2.0% MS + 3.5% NS	4.80	5.46	0.47	0.54

Fuente: elaboración propia

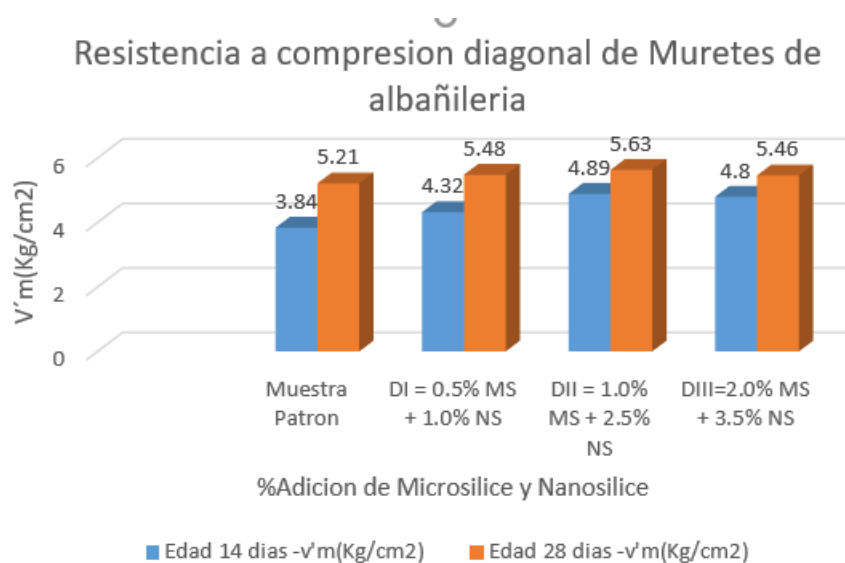


Figura 66.-Resistencia a la compresión diagonal

Tabla 45.- Variación % de resistencia a compresión diagonal de muretes

Material	Edad 14 días V'm (kg/cm2)	Edad 14 días (%)	Edad 28 días V'm (kg/cm2)	Edad 28 días (%)
Muestra Patrón	3.84	-	5.21	-
DI = 0.5% MS + 1.0% NS	4.32	+12.50%	5.48	+5.18%
D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	4.89	+27.34%	5.63	+8.06%
D3=2.0% MS + 3.5% NS	4.80	+25.00%	5.46	+4.79%

Fuente: elaboración propia

Interpretación

Según la tabla 31 y figura 26 se observa que la resistencia a compresión o corte diagonal en relación a la D1= 0.5% Ms y 1.0% Ns incremento en 12.5% respecto a la muestra patrón; con la D2=1.0% Ms y 2.5%Ns incremento en 27.34% comparado con la muestra patrón; con D3= 2.0%Ms y 3.5%Ns se observa que solo incremento en 25.0% respecto a la muestra patrón, concluimos que adicionando la DII =1.0% Ms y 2.5%Ns mejora sustancialmente la resistencia a compresión diagonal en 27.34% esto a una edad de 14 días como se evidencia en la tabla 45.

Para la resistencia a los 28 días y Según la tabla 31 y figura 26 se puede observar que la resistencia a compresión diagonal con la D1=0.5% Ms y 1.0% Ns incremento en 5.18% respecto a la muestra patrón; con D2= 1.0% Ms y 2.5%Ns incremento en 8.06% comparado con la muestra patrón; con D3= 2.0%Ms y 3.5%Ns se observa que solo incremento en 4.79% respecto a la muestra patrón, concluimos que adicionando la D2 =1.0% Ms y 2.5%Ns es la que más incrementa la resistencia a compresión diagonal de muretes a una edad de 28 días como se evidencia en la tabla 45.

CONTRASTACION ESTADISTICA

Resistencia a compresión diagonal de muretes de albañilería

En primer lugar, se estableció si los valores de resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería poseían una distribución normal, para lo cual se desarrolló la prueba de normalidad para establecer si los datos poseían normalidad o no estadísticamente.

Tabla 46. Normalidad de datos

Pruebas de normalidad				
Resistencia a la compresión diagonal del murete de albañilería	Descripción	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
	Patrón	.980	3	.726
	Patrón+0.5%M+1%N	.976	3	.702
	Patrón+1%M+2.5%N	.930	3	.490
	Patrón+2%M+3.5%N	.923	3	.463

De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla precedente los valores de resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería poseen una distribución normal, por lo que se empleó la prueba paramétrica conocida como análisis de varianza.

Toma de decisión

Si $P\text{-valor} \geq \text{Alpha } (\alpha) \rightarrow$ Se acepta H_0 (La resistencia a la compresión diagonal en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsílíce y nanosílíce no mejora significativamente, Juliaca, Puno-2022)

Si $P\text{-valor} < \text{Alpha } (\alpha) \rightarrow$ Se acepta H_1 (La resistencia a la compresión diagonal en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsílíce y nanosílíce mejora significativamente, Juliaca, Puno-2022)

Tabla 47. ANOVA de un factor para la resistencia diagonal del murete

ANOVA de un factor					
Resistencia a la compresión diagonal del murete de albañilería					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	.241	3	.080	11.002	.003
Intra-grupos	.058	8	.007		
Total	.300	11			

Tal como se detalla en la tabla anterior el valor de significancia es menor al valor de Alpha ($0.003 < 0.05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_1) y se rechaza la hipótesis nula, es decir la resistencia a la compresión diagonal en el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsílíce y nanosílíce mejora significativamente, Juliaca, Puno-2022.

Tabla 48. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a la compresión diagonal del murete de albañilería						
HSD de Tukey						
(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Patrón	Patrón+0.5%M+1%N	-.20000	.06980	.080	-.4235	.0235
	Patrón+1%M+2.5%N	-.40000*	.06980	.002	-.6235	-.1765
	Patrón+2%M+3.5%N	-.17667	.06980	.129	-.4002	.0469
Patrón+0.5%M+1%N	Patrón	.20000	.06980	.080	-.0235	.4235
	Patrón+1%M+2.5%N	-.20000	.06980	.080	-.4235	.0235
	Patrón+2%M+3.5%N	.02333	.06980	.986	-.2002	.2469
Patrón+1%M+2.5%N	Patrón	.40000*	.06980	.002	.1765	.6235
	Patrón+0.5%M+1%N	.20000	.06980	.080	-.0235	.4235
	Patrón+2%M+3.5%N	.22333	.06980	.050	-.0002	.4469
Patrón+2%M+3.5%N	Patrón	.17667	.06980	.129	-.0469	.4002
	Patrón+0.5%M+1%N	-.02333	.06980	.986	-.2469	.2002
	Patrón+1%M+2.5%N	-.22333	.06980	.050	-.4469	.0002

Tabla 49. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a la compresión diagonal del murete de albañilería			
HSD de Tukeya			
Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Patrón	3	5.3300	
Patrón+2%M+3.5%N	3	5.5067	5.5067
Patrón+0.5%M+1%N	3	5.5300	5.5300
Patrón+1%M+2.5%N	3		5.7300
Sig.		.080	.050

De acuerdo al análisis estadístico se observa que solo mediante la adición de 1.0% microsílíce y 2.5% de nanosílíce se incrementó significativamente la resistencia a la compresión diagonal del murete de albañilería respecto a la muestra patrón, debido a que la media aritmética se encuentra ubicada en una columna diferente.

❖ Resultados de Indicador ensayo adherencia por tracción de muros de albañilería a los 14 días y 28 días.



Figura 68.-Ensayo de adherencia por tracción a los 14 días.



Figura 67.- Ensayo de adherencia por tracción a los 28 días

Tabla 50.-Resultados de adherencia por tracción en unidades de albañilería a los 14 días

Muestra	Dimensiones (cm)				Prom. (Cm)	Área bruta (cm ²)	Carga (kn)	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura (Mpa)	Carga (kg/cm ²)	Esf. De rotura (kg/cm ²) promedio
	D1	D2	D3	D4							
Prisma -1 (0%Ms+0%Ns)	19.00	19.10	14.00	14.00	16.53	272.66	45.12	4600.98	1.65	16.87	16.23
Prisma -2 (0%Ms+0%Ns)	19.00	19.00	14.10	14.00	16.53	272.25	43.68	4454.14	1.60	16.36	
Prisma -3 (0%Ms+0%Ns)	18.90	19.00	14.00	14.00	16.48	272.25	43.65	4451.08	1.60	16.35	
Prisma -1 (0.5%Ms+1.0%Ns)	19.00	19.10	14.00	14.00	16.53	273.08	55.51	5660.47	2.03	20.73	20.19
Prisma -2 (0.5%Ms+1.0%Ns)	18.80	18.90	14.10	14.00	16.45	271.01	57.91	5905.20	2.14	21.79	
Prisma -3 (0.5%Ms+1.0%Ns)	19.00	19.00	14.05	14.00	16.51	272.87	54.39	5546.26	1.99	20.33	
Prisma -1 (1.0%Ms+2.5%Ns)	19.00	19.10	14.00	14.00	16.53	273.08	75.01	7648.92	2.75	28.01	27.22
Prisma -2 (1.0%Ms+2.5%Ns)	19.00	19.00	14.10	14.00	16.53	273.10	73.88	7533.69	2.70	27.53	
Prisma -3 (1.0%Ms+2.5%Ns)	19.00	19.00	14.05	14.00	16.51	272.87	72.94	7437.84	2.67	27.26	
Prisma -1 (2.0%Ms+3.5%Ns)	18.90	18.95	14.00	14.00	16.46	271.63	48.25	4920.15	1.78	18.11	16.14
Prisma -2 (2.0%Ms+3.5%Ns)	19.00	19.00	14.00	14.00	16.50	272.66	42.65	4349.11	1.56	15.95	
Prisma -3 (2.0%Ms+3.5%Ns)	19.00	19.10	14.00	14.00	16.50	272.66	50.04	5102.68	1.84	18.71	

Fuente: elaboración propia

Tabla 51.-Resultados de adherencia por tracción en unidades de albañilería a los 28 días

Muestra	Dimensiones (cm)				Prom. (Cm)	Área bruta (cm ²)	Carga (kn)	Carga (kg)	Esfuerzo de rotura (Mpa)	Carga (kg/cm ²)	Esf. De rotura (kg/cm ²) promedio
	D1	D2	D3	D4							
Prisma -1 (0%Ms+0%Ns)	18.80	19.00	14.00	14.00	16.45	270.11	45.12	6345.00	2.30	23.49	22.60
Prisma -2 (0%Ms+0%Ns)	19.05	18.90	14.10	13.98	16.51	271.75	43.68	6214.00	2.24	22.87	
Prisma -3 (0%Ms+0%Ns)	19.00	19.00	13.95	14.00	16.49	272.46	43.65	6185.00	2.23	22.70	
Prisma -1 (0.5%Ms+1.0%Ns)	18.95	19.00	14.00	14.00	16.49	271.43	55.51	8825.00	3.19	32.51	32.29
Prisma -2 (0.5%Ms+1.0%Ns)	19.00	18.90	14.00	13.90	16.45	271.01	57.91	8904.00	3.22	32.85	
Prisma -3 (0.5%Ms+1.0%Ns)	19.00	19.00	14.05	14.00	16.51	272.25	54.39	8798.00	3.17	32.32	
Prisma -1 (1.0%Ms+2.5%Ns)	18.94	19.10	13.90	14.00	16.49	272.41	75.01	9904.00	3.57	36.36	36.14
Prisma -2 (1.0%Ms+2.5%Ns)	18.95	18.90	13.88	14.00	16.43	271.83	73.88	9829.00	3.55	36.16	
Prisma -3 (1.0%Ms+2.5%Ns)	19.00	18.96	13.95	14.00	16.48	271.96	72.94	9848.00	3.55	36.21	
Prisma -1 (2.0%Ms+3.5%Ns)	18.95	18.95	13.92	14.00	16.46	271.18	48.25	9214.00	3.33	33.98	33.74
Prisma -2 (2.0%Ms+3.5%Ns)	18.97	19.00	14.10	13.95	16.51	271.92	42.65	9354.00	3.37	34.40	
Prisma -3 (2.0%Ms+3.5%Ns)	19.00	19.00	13.95	13.95	16.48	271.84	50.04	9185.00	3.31	33.79	

Fuente: elaboración propia

Tabla 52.- Resultados ensayo adherencia por tracción en unidades de albañilería

Material	Edad 14 días V'm (kg/cm ²)	Edad 28 días V'm (kg/cm ²)	Edad 14 días V'm (Mpa)	Edad 28 días V'm (Mpa)
Muestra Patrón	16.23	22.60	1.62	2.26
D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	20.19	32.29	2.05	3.19
D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	27.22	36.14	2.71	3.56
D3=2.0% MS + 3.5% NS	16.14	33.74	1.73	3.33

Fuente: elaboración propia

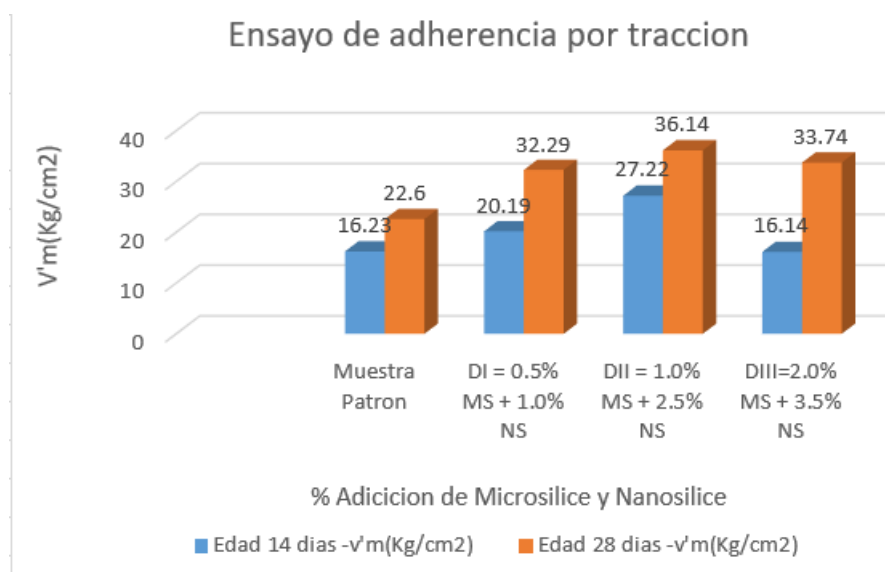


Figura 69.- Resistencia a ensayo de adherencia por tracción a los 14 y 28 días

Tabla 53.- Variación de la resistencia de adherencia por tracción %

Material	Edad 14 días V'm (kg/cm ²)	Edad 14 días (%)	Edad 28 días V'm (kg/cm ²)	Edad 28 días (%)
Muestra Patrón	16.23	-	22.60	-
D1 = 0.5% MS + 1.0% NS	20.19	+24.40%	32.29	+42.88%
D2 = 1.0% MS + 2.5% NS	27.22	+67.71%	36.14	+59.91%
D3=2.0% MS + 3.5% NS	16.14	-0.55%	33.74	+49.29%

Fuente: elaboración propia

Interpretación

Según la tabla 33 y figura 28 se observa que la adherencia por tracción con la D1= 0.5% Ms y 1.0% Ns incremento en 24.40% respecto a la muestra patrón; con la D2= 1.0% Ms y 2.5%Ns incremento en 67.71% respecto a la muestra patrón; con la D3=2.0%Ms y 3.5%Ns se observa que disminuyo en -0.55% respecto a la muestra patrón, concluimos que adicionando la D2 =1.0% Ms y 2.5%Ns es la que más contribuye al incremento de la resistencia de adherencia por tracción en pilas de albañilería a los 14 días, como se evidencia en la tabla 53.

Para la adherencia a los 28 días y Según la tabla 33 y figura 28 se observa que la resistencia a compresión axial en pilas, con D1=de 0.5% Ms y 1.0% Ns incremento en 42.88% respecto a la muestra patrón; con D2= de 1.0% Ms y 2.5%Ns incremento en 59.91% respecto a la muestra patrón; con D3= 2.0%Ms y 3.5%Ns se observa que incrementa en 49.29% respecto a la muestra patrón, concluimos que adicionando la D2 =1.0% Ms y 2.5%Ns es la que más incrementa la adherencia por tracción en pilas de albañilería a los 28 días, todo esto evidenciado en la tabla 53.

A los 28 días el esfuerzo por adherencia supera el valor mínimo exigido en la norma NCh 167

CONTRASTACION ESTADISTICA

Resistencia a la tracción por adherencia

En primer lugar, se estableció si los valores de resistencia a la tracción por adherencia poseían una distribución normal, para lo cual se desarrolló la prueba de normalidad para establecer si los datos poseían normalidad o no estadísticamente.

Tabla 54. Normalidad de datos

Pruebas de normalidad				
	Descripción	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la tracción por adherencia	Patrón	.902	3	.393
	Patrón+0.5%M+1%N	.974	3	.691
	Patrón+1%M+2.5%N	.923	3	.463
	Patrón+2%M+3.5%N	.955	3	.591

Fuente: propia

De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla precedente los valores de resistencia a la tracción por adherencia de albañilería poseen una distribución normal, por lo que se empleó la prueba paramétrica conocida como análisis de varianza.

Toma de decisión

Si $P\text{-valor} \geq \text{Alpha } (\alpha) \rightarrow$ Se acepta H_0 (La adhesión del mortero en el comportamiento estructural en muros de albañilería asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce no cambia significativamente, Juliaca, Puno-2022)

Si $P\text{-valor} < \text{Alpha } (\alpha) \rightarrow$ Se acepta H_1 (La adhesión del mortero en el comportamiento estructural en muros de albañilería asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce cambia significativamente, Juliaca, Puno-2022)

Tabla 55. ANOVA de un factor para la resistencia a la tracción por adherencia

ANOVA de un factor					
Resistencia a la tracción por adherencia					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	306.198	3	102.066	1155.684	.000
Intra-grupos	.707	8	.088		
Total	306.905	11			

Fuente: propia

Tal como se detalla en la tabla anterior el valor de significancia es menor al valor de Alpha ($0.000 < 0.05$), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_1) y se rechaza la hipótesis nula, es decir la adhesión del mortero en el comportamiento estructural

en muros de albañilería asentadas con morteros de microsílíce y nanosílíce cambia significativamente, Juliaca, Puno-2022.

Tabla 56. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a la tracción por adherencia						
HSD de Tukey						
(I) Descripción	(J) Descripción	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Patrón	Patrón+0.5%M+1% N	-9.54000*	.24265	.000	-10.3170	-8.7630
	Patrón+1%M+2.5% N	- 13.22333*	.24265	.000	-14.0004	-12.4463
	Patrón+2%M+3.5% N	- 11.03667*	.24265	.000	-11.8137	-10.2596
Patrón+0.5%M+1%N	Patrón	9.54000*	.24265	.000	8.7630	10.3170
	Patrón+1%M+2.5% N	-3.68333*	.24265	.000	-4.4604	-2.9063
	Patrón+2%M+3.5% N	-1.49667*	.24265	.001	-2.2737	-.7196
Patrón+1%M+2.5%N	Patrón	13.22333*	.24265	.000	12.4463	14.0004
	Patrón+0.5%M+1% N	3.68333*	.24265	.000	2.9063	4.4604
	Patrón+2%M+3.5% N	2.18667*	.24265	.000	1.4096	2.9637
Patrón+2%M+3.5%N	Patrón	11.03667*	.24265	.000	10.2596	11.8137
	Patrón+0.5%M+1% N	1.49667*	.24265	.001	.7196	2.2737
	Patrón+1%M+2.5% N	-2.18667*	.24265	.000	-2.9637	-1.4096

Fuente: propia

Tabla 57. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a la tracción por adherencia					
HSD de Tukeya					
Descripción	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Patrón	3	23.0200			
Patrón+0.5%M+1%N	3		32.5600		
Patrón+2%M+3.5%N	3			34.0567	
Patrón+1%M+2.5%N	3				36.2433
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: propia

De acuerdo al análisis estadístico se observa que todas las dosificaciones de microsílíce y nanosílíce incrementaron significativamente la resistencia a la tracción por adherencia respecto a la muestra patrón, debido a que las medias aritméticas se hallan en distintas columnas.

V. DISCUSION

Indicador 1: Resistencia a compresión axial del mortero

Para la resistencia a compresión axial del mortero, al adicionar $D1=0.5\%Ms+1.0\%Ns$, $D2=1.0\%Ms+2.5\%Ns$, $D3=2.0\%Ms+3.5\%Ns$ la resistencia mejora con respecto a la muestra del mortero patrón en los siguientes porcentajes 33.79%, 21.24%, y disminuye en -5.19% respectivamente, de donde podemos determinar que con la dosificación $D1= 0.5\%Ms + 1.0\%Ns$ se obtiene la mejor resistencia a compresión de probetas de mortero como se evidencia en la Tabla 29. Según (TORRES NOVOA, y otros, 2019), en sus ensayos adicióno microsílíce Sika Fume además Silica Fume QS, diseñado además con cemento tipo V y una proporción de cemento arena 1:3 y 1:4 y con adición de 0% al 10% adicióno además aditivo acelerante Accelguard 80 de QSI en 1.50% adicionado, y arena gruesa se elaboró probetas de 5cm x 5cm y curados además con una solución que es de $Ca(OH)_2$ a edades de 7,28 además de 56 días, de donde se obtuvo la mejor resistencia a edad de 28 días, en mortero patrón y proporción 1:3 a C:A, obtuvo con 259 kg/cm², en donde las probetas incorporadas con microsílíce Sika Fume a edad de 28 días teniendo como el 8% como el porcentaje más óptimo obtuvo 401 kg f/Cm² aumentando en un 54.2% con referencia al mortero patrón. De igual manera (AQUINO RAFAÉL, 2019) donde los resultado fueron concluyentes referente a aumento en la resistencia a compresión y flexión a la edad de 28 días del mortero con una relación 1:4 es de 7.02% además 5.45% cuando contiene 5% microsílíce y 100 g/m³ de microfibra del polipropileno, mortero proporción 1:5 es de 7.08% además 2.90% cuando contiene 5% de microsílíce y mortero proporción 1:6 es de 8.51% cuando se adiciona 5% de microsílíce y 5.38% a flexión cuando contiene 5% microsílíce y 100 g/m³ de microfibra del polipropileno de adición comparado con el mortero patrón.

Los resultados son diferentes porque se manejaron diferentes dosificaciones de Microsílíce mas otro aditivo, además de diferentes proporciones de C:A y en comparación con la segunda referencia su mejor resistencia la obtuvo con proporción C:A =1:6 y 5% microsílíce + 100 g/m³ de microfibra de polipropileno donde se alcanzó 8.51% más respecto del mortero patrón; en nuestro caso la D1

es con la que alcanzamos 33.79% más comparado con el patrón, esto es porque adicionamos a nuestro mortero dos aditivos 0.5%microsílice + 1.0% nanosílice.

Indicador 2: Resistencia a compresión de pilas o prismas de albañilería

Para la resistencia a la compresión en pilas de albañilería, en nuestra muestra patrón obtuvimos $f'_m = 35.21 \text{ kg/cm}^2$ representando el 100% al adicionar D1= 0.5%Ms + 1.0%Ns, D2= 1.0%Ms + 2.5%Ns, D3=2.0%Ms + 3.5%Ns al mortero patrón al elaborar nuestras pilas de albañilería, la resistencia a compresión varia con respecto a la muestra patrón en los siguientes porcentajes 6.98%, -6.28%, -16.78% respectivamente, de donde podemos determinar que con la dosificación D1= 0.5%Ms + 1.0%Ns se obtiene la mejor Resistencia a compresión axial de pilas hasta en un 6.98%, siendo 37.67 kg/cm^2 . Como podemos ver en la Tabla 37. (SILVA RIVERA, 2019) en las conclusiones de su trabajo se obtuvo una resistencia a compresión en pilas de arcilla artesanal con un mortero patrón con proporción c:a = 1:4 fue de 16.53 Kg/cm^2 , incorporando 5.0% de vidrio molido de 20.59 Kg/cm^2 , incorporando 10.0% de vidrio molido de 21.24 Kg/cm^2 e incorporando 15.0% de vidrio molido de 15.57 Kg/cm^2 , variando los porcentajes de resistencia en 24.56%, 28.49% y -5.81% para sus dosificaciones de 5%, 10% y 15% de vidrio molido incorporado en sus distintas dosificaciones respectivamente.

Como se observa nuestra resistencia a la compresión de pilas de albañilería es mayor que el de la referencia dado que nuestra dosificación se compone de dos aditivos microsílice y nanosílice y nuestra dosificación D1= 0.5%Ms + 1.0%Ns es la más óptima que donde obtuvimos un incremento de 6.98% respecto del espécimen patrón y alcanza los 37.67 kg/cm^2 , superando los 35 kg/cm^2 exigido como mínimo por la norma E070 albañilería del RNE como se puede ver en la Tabla 13.

Indicador 3: Resistencia al corte diagonal de muretes de albañilería

En cuanto a la resistencia al corte diagonal de muretes de albañilería, en nuestra muestra patrón obtuvimos 5.21 kg/cm^2 , al adicionar D1= 0.5%Ms + 1.0%Ns, D2= 1.0%Ms + 2.5%Ns, D3= 2.0%Ms + 3.5%Ns adicionados a la muestra patrón en la elaboración de los muretes de albañilería de 60 cm x 60cm, obtuvimos incrementos en resistencias al corte diagonal en los siguientes porcentajes +5.18%, +8.06%,

+4.79% respectivamente, de donde podemos determinar que con la dosificación $D2=1.0\%Ms + 2.5\%Ns$ se obtiene los mejores resultados alcanzando 5.63 kg/cm^2 . Como se puede ver en la Tabla 45. Además (ECHEVERRÍA GARRO, 2017) citado como antecedente nacional menciona que Los muretes con ladrillo de concreto vibrado lograron las resistencias característica a corte de $V'm = 12.83 \text{ kg/cm}^2$, $V'm = 13.17 \text{ kg/cm}^2$ además $V'm = 9.96 \text{ kg/cm}^2$ para porcentajes de 3%, 6% y 9%, teniendo una disminución máxima de 6.51 kg/cm^2 o del 39.5%, respecto de la muestra patrón (0%) $V'm = 16.47 \text{ kg/cm}^2$, donde se cumplió con los valores referenciales que superan los valores de diseño estructural contenidos en la norma E.070:2006. Así mismo tenemos a (RUIZ SALINAS, 2017) donde en su ensayo de compresión diagonal obtuvo 1,4 MPa. (14.27 kg/cm^2) este resultado es mucho mayor que la resistencia compresión diagonal promedio indicada en la NTP 339.605 para albañilería con ladrillo King Kong Industrial que es 0,8 MPa, (8.15 kg/cm^2). Esto se debe a una buena adherencia entre unidad de ladrillo industrial y el mortero, lo cual incide en que el murete alcance valores de resistencia mucho mayores.

Como se puede observar los resultados son diferentes con los de la referencia ya en ellas se empleó ladrillo de concreto adicionado y ladrillo King Kong Industrial, en nuestro caso lo hicimos con ladrillo artesanal de menor resistencia, nuestra resistencia al corte de muros (Corte diagonal en muretes) es menor a los citados, en nuestro caso con la D2 logramos alcanzar 5.63 kg/cm^2 (0.56 Mpa) obtenido con ladrillos artesanales pero se logra superar el promedio mínimo exigido en la norma E070 del RNE que es 5.1 kg/cm^2 para muros con ladrillo artesanal como se puede apreciar en Tabla 13.

Indicador 4: Esfuerzo a la adherencia por tracción de los muros de albañilería

En cuanto al esfuerzo a la adherencia por tracción de los muros de albañilería, en nuestra muestra patrón alcanzamos 22.60 kg/cm^2 , al incorporar $D1=0.5\%Ms + 1.0\%Ns$, $D2=1.0\%Ms + 2.5\%Ns$, $D3=2.0\%Ms + 3.5\%Ns$ adicionados en proporción del peso del cemento, teniendo incrementos en el esfuerzo a la adherencia por tracción en los siguientes porcentajes +42.88%, +59.91%, +49.29% respectivamente comparado con la muestra patrón, de donde podemos determinar

que con la dosificación D2=1.0%Ms + 2.5%Ns se obtiene los mejores resultados alcanzando 36.14 kg/cm². Como se puede apreciar en la Tabla 53. Según (REYES CASTAÑEDA, 2018) dentro de sus Resultados de los Ensayos realizados a los 28 días con un mortero patrón o convencional (MAC) y mortero embolsado Topex (MET) y Unicon (MEU), en Ambos tipos de Morteros, se puede ver un incremento en la resistencia a la Adherencia en Cizalle (kg/cm²) obteniendo 13 kg/cm², 15 kg/cm² y 20 kg/m² donde se aprecia un incremento del 15.38% con MEU y 53.84% con MET del Mortero Embolsado respecto del Mortero Convencional (MAC) , la tendencia se mantuvo a los 28 Días de manera ascendente. Además según (SOLER MENDOZA, 2019) en la revista científica el autor menciona que resistencia mínima a la adherencia según norma es de 0.3 Mpa (3.06 kg/cm²) para morteros de tipo III de albañilería con agregado natural, pudiendo eso reducir a 0.2 Mpa (2.04 kg/cm²) con áridos o agregados reciclados (con composición cerámica) para su uso en paredes de tabiquería o interiores, el empleo de filler produce menor retracción porque un porcentaje del agua se consume gracias al carácter hidráulico de la escoria.

Los resultados son diferentes de nuestro ensayo de adherencia por tracción son superiores a los de la referencia hasta en un 180.7% respecto del mortero MET, porque nuestro mortero tuvo mejor adherencia con la unidad de albañilería tendiendo como dosificación ideal la D2 que es la 1% Ms + 2.5% Ns con una relación C:A de 1:3.

VI. CONCLUSIONES

CONCLUSION GENERAL

- En el presente trabajo de investigación se determinó que con la adición de Sika Fume Microsílice y GAIA Nanosílice en el mortero mejora significativamente el comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo artesanal, estableciéndose que la dosificación $D1=0.5\%Ms + 1.0\%Ns$, representa los mejores resultados en resistencia a la compresión del mortero, también en la resistencia a compresión axial en pilas; y con la $D2= 1\%Ms + 2.5\%Ns$ se obtuvo mejores resultados en los en compresión diagonal en muretes de albañilería, además en el ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería.

CONCLUSION 1

- En el trabajo de investigación se ha definido que la resistencia a la compresión del mortero aumenta con la adición de microsílice y nanosílice de siguiente manera; para la D1 incrementa 33.79%, D2 incrementa 21.24% y con la D3 disminuye en -5.19% con respecto al mortero patrón según indica en la Tabla 29. Estos resultados supera los límites establecidos en la norma (NTP 399.605) y (NTP 399.610) donde se indica que la resistencia a compresión mínima es 2.4 Mpa (24.47kg/cm²) y como máximo 17.2 Mpa (175.39 kg/cm²), mientras que la D2 y D3 se mantienen en el rango establecido. Podemos establecer que la $D1=0.5\%Ms+1\%Ns$ es la más adecuada para la resistencia a la compresión del mortero ya que alcanzo 178.75 kg/cm². Esto se confirma con los resultados de la contrastación estadística indicada en la Tabla 33, De acuerdo al análisis estadístico se observa que solo mediante la adición de D1= 0.5% microsílice y 1% de nanosílice se incrementó significativamente la resistencia a la compresión axial del mortero respecto a la muestra patrón, debido a que la media aritmética se encuentra ubicada en una columna diferente.

CONCLUSION 2

- En el presente trabajo de investigación se estableció que la resistencia a compresión axial en pilas de albañilería incrementa con la adición de microsílice

y nanosílice de manera siguiente para la D1 incrementa 6.98%, D2 disminuye en -6.28% y con la D3 disminuye en -16.78% con respecto al mortero patrón según indica en la Tabla 37. De estos resultados solo la D1 supera los valores mínimos establecidos en la NORMA E.070 Albañilería, como se puede apreciar en la Tabla 13, donde se indica que la resistencia a compresión axial en pilas para ladrillo artesanal como mínimo es 3.4Mpa (35 kg/cm²), mientras que la D2 y D3 se mantienen por debajo del rango establecido. Podemos establecer que la D1 es la más adecuada para la resistencia a compresión axial de pilas ya que alcanzo 35.21kg/cm², (3.57Mpa), que significa un incremento del 0.6% más que el mínimo establecido. Esto también es confirmado acuerdo al análisis estadístico se observa que solo mediante la adición D1= 0.5% microsílice y 1% de nanosílice se incrementó la resistencia a la compresión axial del mortero respecto a la muestra patrón, debido a que la media aritmética se encuentra ubicada en una columna diferente, mientras que las otras dosificaciones disminuyeron la resistencia a la compresión axial de las pilas de albañilería como se puede apreciar en la Tabla 41.

CONCLUSION 3

- En el trabajo de investigación se determinó que la resistencia a compresión diagonal de muretes aumenta con la adición de microsílice y nanosílice de manera siguiente para la D1 incrementa 12.50%, D2 incrementa 27.34% y con la D3 aumenta en 25.00% esto comparado con la muestra patrón según indica en la Tabla 45. Estos resultados supera los límites establecidos en la NORMA E.070 Albañilería en la Tabla 13, donde se indica que la resistencia a compresión de muretes como mínimo es 0.5 Mpa (5.1 kg/cm²). Podemos establecer que tanto la D1 y D3 superan el rango mínimo establecido. Estableciéndose que es la dosificación D2=1%Ms+2.5Ns como la más indicada para incrementar la resistencia a la compresión diagonal de muretes ya que alcanzo 5.63 kg/cm². Esto se puede evidenciar también con el análisis estadístico donde se observa que solo mediante la adición de D2=1.0% microsílice y 2.5% de nanosílice se incrementó significativamente la resistencia a la compresión diagonal del murete de albañilería respecto a la muestra patrón,

debido a que la media aritmética se encuentra ubicada en una columna diferente como se puede evidenciar en la Tabla 49.

CONCLUSION 4

- En la presente investigación se determinó que el esfuerzo a adherencia por tracción mejora con la incorporación de microsílíce y nanosílíce de manera siguiente para la D1 incrementa 42.88%, D2 incrementa 59.91% y con la D3 aumenta en 49.29% comparado con la muestra patrón según indica en la Tabla 45. Este ensayo se realizó acorde con los procedimientos establecidos en la NORMA CHILENA NCh 167, Podemos establecer que tanto la D1 y D3 están en el rango establecido. Estableciéndose que es la dosificación D2 la más indicada para la resistencia a resistencia a la tracción por adherencia ya que alcanzo 36.14 kg/cm². Esto además es confirmado con los resultados del análisis estadístico donde se observa que todas las dosificaciones de microsílíce y nanosílíce incrementaron significativamente la resistencia al esfuerzo de adherencia por tracción respecto a la muestra patrón, debido a que las medias aritméticas se hallan en distintas columnas, pero la dosificación que más incremento es la D2=1%Ms + 2.5%Ns obteniendo un 59.91% más referente a la muestra patrón lo cual se evidencia en la Tabla 57.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1

Respecto al diseño del mortero con el que trabajamos fue el Sika Fume microsílíce y GAIA Nanosílíce en sus diferentes dosificaciones es recomendable adicionar en menor porcentaje con un plastificante como por ejemplo el SikaCem plastificante para mejorar la consistencia y manejabilidad del mortero.

Recomendación 2

Respecto al curado de los cubos de mortero de 5cm (2") x 5cm (2") con adición de Microsílíce y Nanosílíce es recomendable luego del desencofrado estos especímenes sean curados mediante riego con agua potable no se debe introducir en el agua porque hasta 7 días después de desencofrado estos especímenes siguen reaccionando dado su composición adicionada de Ms y Ns.

Recomendación 3

En la elaboración de este tipo de morteros se debe un control estricto tanto en la temperatura del ambiente y humedad relativa, además se debe tener una temperatura adecuada de los demás materiales que utilizaremos como son el agua y agregados.

Recomendación 4

Al realizar investigaciones referentes al mortero con adición de microsílíce y nanosílíce, se recomienda respecto al microsílíce es recomendable trabajar con porcentaje de adición menores al 3% y en cuanto al nanosílíce menores al 3.5% para conseguir mejores resultados.

Recomendación 5

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron muy prometedores para mejorar las propiedades del mortero por tanto se recomienda seguir estudiando la adición de Microsílíce y Nanosílíce en morteros y concretos así tener obras y edificaciones con altas prestaciones.

REFERENCIAS

ACI 116R , (2000). 2000. *Material controlado de baja resistencia utilizando cenizas volantes y lodos AMD.* EE. UU. : s.n., 2000.

ALIZO MIRABAL, Manuel Arturo. 2015. *HORMIGONES DE ALTA RESISTENCIA CON NANO-ADICIONES Y FIBRAS DE ACERO.* MADRID : s.n., 2015.

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, (ACI). 2015. *CONCRETO DE ALTO DESEMPEÑO.* EE UU : s.n., 2015.

Andece. 2019. *Muros de Bloques y ladrillos de hormigon .* Lima : Andece, 2019.

Angel San Bartolome, Daniel Quiun y Wilson Silva . 2010, Comentarios relativos al tipo de falla en los muros de concreto de edificios chilenos en el sismo del 27 de febrero de. 2011. MEXICO : s.n., 2011, Vol. 3.

AQUINO RAFAÉL, Javier. 2019. *DISEÑO DE MORTERO CON ADICIÓN DE MICROSILICE Y MICROFIBRA DE POLIPROPILENO PARA DIFERENTES USOS EN LA INGENIERIA CIVIL.* CAJAMARCA- PERU : s.n., 2019.

ARBILDO HUAMANÍ, Brayam José y ROJAS PACO, Melany Carolina. 2017. *Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería de ladrillos de arcilla (Hércules I fabricados en la ciudad de Tacna".* TACNA : s.n., 2017.

Arias, Andres Sevilla. 2021. Economipedia. [En línea] 2021. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>.

Arias, Fidas G. 2019. *El proyecto de investigacion .* VENEZUELA : EPISTEME,c.a., 2019.

ARQUIÑIGO TRUJILLO, Nestor. 2011. *PROPUESTA PARA MEJORA LA CALIDAD DE LOS LADRILLOS ARTESANALES DE ARCILLA COCIDA EN LA CIUDAD DE HUANUCO .* LIMA : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU, 2011.

ARRIETA, Carlos. 1999. *Agregados para la construccion.* Lima : s.n., 1999.

Arteaga, Gabriel. 2020. Testsiteforme. *Enfoque cuantitativo: métodos, fortalezas y debilidades*. [En línea] 2020. [Citado el: 01 de Agosto de 2021.] <https://www.testsiteforme.com/enfoque-cuantitativo/>.

Articulos de Construccion . **CEMEX. 2019.** 1, Lima : CEMEX, 2019, Vol. 1.

ASTM C1314. **INTE. 2018.** 2018.

Babbie, Earl R. 2014. *Research Methods*. 2014.

Baena Paz, Guillermina. 2017. *Metodologia de la Investigacion*. Mexico : Grupo Editorial Patria, 2017. 978-607-744-748-1.

BARRIONUEVO CASTAÑEDA, Alexis Andres y TAPIA VARGAS, Jhon Fabricio. 2021. *Estudio de un hormigón Eco-Amigable de alto desempeño (HPC) fabricado con la incorporacion de una mezcla entre Micro-Nano Sílice*. QUITO : s.n., 2021.

BATILOV BATILOV , Iani. 2016. *Sulfate Resistance of Nanosilica Contained Portland Cement Mortars*. Nevada : s.n., 2016.

BOLHASSANI, Mohammad y SAMANI, Mohammadreza. 2017. *Effect of Type, Size, and Dosage of Nanosilica and Microsilica on Properties of Cement Paste and Mortar*. Dallas : s.n., 2017.

BOMBON PANTOJA, claudio david y ROSERO POZO, Bagner Andrés. 2021. *Estudio de la incorporación de nano sílice en concreto de alto desempeño*. QUITO : s.n., 2021.

BRIONES, Guillermo. 1996. *Metodologia de la investigación cuantitativa*. COLOMBIA : ICFES, 1996.

Briones, Guillermo. 1996. *Metodologia de la investigación cuantitativa* . Colombia : ICFES, 1996.

CABALLERO ARREDONDO, P.W. y DAMIANI LAZO, C.A. 2021. *Optimization of the concrete through the addition of nanosilice, using aggregates of the cantera de Añashuayco de Arequipa*. AREQUIPA : s.n., 2021.

CAIRPLASI. reciclables, Normacion sobre los diferentes Materiales de plastico. 2018. Buenos aires : s.n., 2018.

CARACTERIZACIÓN DE LA VALIDEZ Y CONFIABILIDAD EN EL CONSTRUCTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL. **March, Martinez. 2015.** Maracibo : REDHECS, 2015, Vol. 20. 1856-9331.

CASABONE, GALLEGOS Y. 2005. *Prismas de Albañileria.* Lima : s.n., 2005.

CEVE. 1967. *ceve.org.ar. ceve.org.ar.* [En línea] Horacio Berretta , 1967. [Citado el: 15 de 11 de 2021.]

COAQUIRA CHURA, Efraín Carlos. 2016. *EFFECTOS DEL DISEÑO DE MEZCLA CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, EN MICROSILICE EN LA MEJORA DE PROPIEDADES DEL PAVIMENTO RIGIDO.* Juliaca : s.n., 2016.

— **2016.** *EFFECTOS DEL DISEÑO DE MEZCLA CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, MICROSILICE EN LA MEJORA DE PROPIEDADES DEL PAVIMENTO.* Juliaca : s.n., 2016.

Coguanor. *Normas relacionadas con la industria de la construccion.*

CORNEJO SÁNCHEZ, Arthur Christian. 2016. *ELABORACIÓN DE CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA USANDO RESIDUOS DE HUMO DE SILICE DE LA FÁBRICA CAL & CEMENTO SUR S.A. Y RESTOS DE NEUMÁTICOS DE CAUCHO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I.* Juliaca : s.n., 2016.

Deza, Dr. Ing. Javier Arrieta Freyre y Bach. Ing. Enrique Peñaherrera. 2001. *Fabricacion de Bloques de Concreto con una mesa vibradora .* Lima : CISMID, 2001.

ECHEVERRÍA GARRO, Evelyn Rosario. 2017. *LADRILLOS DE CONCRETO CON PLÁSTICO PET RECICLADO.* Cajamarca : s.n., 2017.

ENCISO PERALTA , fernando. 2017. *ENSAYOS A LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA.* Lima : trilce, 2017.

Flores Escapa, Natalia Vanessa. 2018. *Influencia de la dosificación en las características físico - mecánicas de la unidad de ladrillo fabricados con productos plástico reciclados 2018.* Lima : s.n., 2018.

FLORES PEÑA, Palmer. 2020. *Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del concreto de alta resistencia con microsilice y nanosili .* Lima : s.n., 2020.

Gallegos H. Casabonne C. Estructural, Albañilería. 2005. Lima : PUCP, 2005.

GHAFOORI, Nader, BATILOV, Iani y NAJAMI, Meysam. 2016. *Effect of Combined Nanosilica and Microsilica on Resistance to Sulfate attack.* Nevada : s.n., 2016.

GUEVARA GÁLVEZ, Guly. 2015. *INFLUENCIA DEL PERIODO DE EXPOSICIÓN AL AGUA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN (F´M) DE PILAS DE ALBAÑILERÍA FABRICADAS CON LADRILLO ARTESANAL*”. cajamarca : s.n., 2015.

GUTIERREZ JIMENEZ, J.P, y otros. 2008. *ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS MUROS NO PORTANTES DE FÁBRICA DE LADRILLO, EN FACHADAS.* MADRID : Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, 2008. 978-84-7292-367-6.

Gutierrez, Cesar David Mamani. 2017. *Adherencia entre el mortero y el ladrillo.* Cajamarca : s.n., 2017.

HERNANDEZ MENDOZA, S. y DUANA AVILA, D. 2020. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.* MEXICO : McGraw Hill Interamericana., 2020.

Hormigon armado con fibras textiles. Innovador, ligero y conformable”. **curbach, Manfred, y otros.**

HUINCHO SALVATIERRA, Edher. 2011. *Concreto de Alta resistencia usando aditivo super plastificante Microsilice y nanosilice con cemento portland Tipo I.* Lima : s.n., 2011.

—. **2011.** *CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA USANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, MICROSILICE Y NANOSILICE CON CEMENTO PORLANT TIPO I.* LIMA : s.n., 2011.

—. **2011.** *CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA USANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, MICROSILICE Y NANOSILICE CON CEMENTO PORTLAND TIPO I".* LIMA : s.n., 2011.

IMCYC. **2010.** <http://www.imcyc.com/revistacyt/jul10/editorial.htm>.
<http://www.imcyc.com/revistacyt/jul10/editorial.htm>. [En línea] FONDO , 2010.

La Observacion. **Sanjuan, Lidia Diaz. 2011.** Mexico : Psic. Ma. Elena Gomez Rosales., 2011.

Ladrillos de desechos reciclados para la construccion de casas. **VERDE, ECOLOGIA. 2017.** Mexico : s.n., 2017.

LARICO MAMANI, Ibeth Yuli. 2019. *Influencia del uso del nanosilice en la resistencia a la compresión del concreto simulando condiciones de curado en obra, en la ciudad de Juliaca – 2018.* juliaca : s.n., 2019.

LAURA, s. 2006. *Propiedades adicionales de Humo de silice aplicados en el concreto.* Medellin : s.n., 2006.

Lerma González, Héctor Daniel. 2016. *Metodologia de la Investigacion.* Bogotá : Ecoe Ediciones, 2016. 9789587713473.

LI, L.G., y otros. 2017. *Synergistic effects of micro-silica and nano-silica on strength and microstructure of mortar,.* 2017. págs. 229-238.

LIZARAZO MARRIAGA, Juan y LÓPEZ YÉPEZ, Lucio Guillermo. 2011. *EFFECTO DE LA ADICIÓN DE MICROSILICE SOBRE LOS CLORUROS RELACIONADA CON LAS PROPIEDADES DE TRANSPORTE EN EL CONCRETO DE ALTO DESEMPEÑO.* BOGOTA : s.n., 2011.

LIZARAZO MARRIAGA, Juan y LÓPEZ YÉPEZ, Lucio Guillermo. 2011. *EFFECTO DE LOS AGREGADOS SEDIMENTARIOS Y METAMORFICOS EN EL*

MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO DEL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA. Bogotá Colombia : s.n., 2011.

LOPEZ, Juan Carlos. 2011. *La adición de aditivos humo de sílice en concretos de alta resistencia* . Quito : s.n., 2011.

M PULIDO, Polo. 2015. *Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica*. SEVILLA : s.n., 2015.

MADHUSUDANAN, Swetha y AMIRTHAM, Lilly Rose. 2019. *Symbiotic Outcomes of Potency and Microstructure on Nano Composite with Microsilica and Nanosilica Additives*. Nevada : En Journal of Nano Research. Trans Tech Publications Ltd, 2019. págs. 105-116.

Martínez Ruiz, Héctor. 2018. *Metodología de la investigación*. Ciudad de México : Cengage, 2018. 9786075266527.

MENA SERNA, milthon . 2019. *MEJORAMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL MORTERO DE RECUBRIMIENTO CONVENCIONAL ADICIONANDO HUMO DE SÍLICE*. Bogotá : s.n., 2019.

MENDOZA JICARO, Jimena Virginia. 2018. *INFLUENCIA DEL PORCENTAJE, TIPO Y DOSIFICACION DE MICROSÍLICE EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y CAPILARIDAD DE MORTEROS ELABORADOS CON CEMENTO TIPO V, TRUJILLO 2017*. TRUJILLO : s.n., 2018.

MIAS, Carlos Daniel. 2018. *Metodología de investigación estadística aplicada e instrumentos en neuropsicología*. Córdoba : Editorial Brujas, 2018. 9789874078988.

MIRANDA, Cristian, QUISPE TINTAYA, Boris y CASTILLO , Huber. 2022. *Análisis de resistencia mecánica en albañilería con mortero incorporado de aditivo vs el mortero polimérico*. Puno : s.n., 2022.

MOLINA VILLAR, Fredy Roland y CHARA SURCO, Helmut. 2017. *"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE NANOSÍLICE EN LAS PROPIEDADES DE UN CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA"* . Lima : s.n., 2017.

MONDRAGON, Dra. y LLIQUE, Rosa Haydee. 2017. *Ladrillos de concreto con plastico PET Reciclado.* Cajamarca : s.n., 2017.

MOREJON SALUP, Lurdes Laura. 2015. *Morteros de cemento con adiciones de humo de silice y nanosilice.* Madrid : s.n., 2015.

MOSCOL, A. 2006. *Construccion y albañileria.* 2006.

MURILLO, Manuel. 2012. *LA INVESTIGACIÓN EN PSICOANÁLISIS.* PARIS : s.n., 2012.

Muro de Albañileria. **MAESTRO. 2015.** Lima : s.n., 2015.

NIÑO ROJAS, Victor. 2011. *COMPENCIAS DE LA COMUNICACION HACIA LAS PRACTICAS DEL DISCURSO.* BOGOTA : LITOPERIA IMPRESORES LTDA., 2011. 978-958-648-745-0.

NIÑO ROJAS, Victor Miguel. 2016. *Metodología de la investigación.* Bogota : Ediciones de la U, 2016. 9588675944/9789588675947.

Norma E 0.70. **Norma tecnica. 2006.** Peru : s.n., 2006.

Norma tecnica peruana . 2014. *Metodo de ensayo de compresion diagonal en muretes de albañileria .* Lima : INDECOPI, 2014.

NTP - Norma tecnica peruana. 2013. *Unidades de Albañileria Metodo de ensayo para la determinacion de la resistencia en compresion de pprismas de albañileria.* Lima : INDECOPI, 2013.

NTP 399.604. **Peruana, Norma Tecnica. 2002.** Lima : s.n., 2002.

NTP 399.613. **unidades, Normas de. 2005.** Lima : s.n., 2005.

NTP E0.70. **Peruana, Norma Tecnica. 2006.** Lima : s.n., 2006.

NTP E070. **peruana, Norma tecnica. 2006.** Lima : s.n., 2006.

PACHACUTEC , GUTIERREZ, y otros. 2018. *Estudio comparativo de la determinación de propiedades de resistencia en el concreto utilizando micro y nano sílice con agregados de la cantera Cutimbo – Puno.* PUNO : s.n., 2018.

PAVON, E., EXTEBERRIA, M. y MARTINEZ , I. 2011. HABANA CUBA : s.n., 2011, Revista de la construcción, Vol. VOLUMEN 10, pág. 6 AL 8.

PERELLÓ OLIVER, Salvador. 2009. *etodología de la investigación social.* MADRID : s.n., 2009.

PEREZ, Fernando. 2008. *Características de Humo de sílice y su aplicación en concretos de alta resistencia.* Trujillo : s.n., 2008.

PNUD. ALBAÑILERÍA, MANUAL PARA LA REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS DE. 2009. Lima : PNUD, 2009.

Prieto Pimienta, Julio Herminio. 2018. *Metodología de la Investigación.* Ciudad de Mexico : Pearson Educacion, 2018. 9786073244329.

Proceso de producción del PET. **QUIMINET. 2005.** Mexico : s.n., 2005.

REYES CASTAÑEDA, Cristhian Henry. 2018. *Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional albañilería, Lima-2018.* Lima : s.n., 2018.

ROCHA, Carlos y MUÑOZ , I. 2015. *Metodología de la investigación.* MEXICO : OXFORD, 2015.

Rojas, Victor Manuel Niño. 2011. *Metodología de la investigación .* Colombia : s.n., 2011.

RUIZ SALINAS, Maria Claudia. 2017. *MACROMODELACIÓN NUMÉRICA DE ENSAYOS DE PILAS Y MURETES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA.* LIMA : s.n., 2017.

SALVADOR PERELLO, Olive. 2009. *Metodología de la Investigación Social.* Madrid : DIKINSON, 2009.

SAMPIERI HERNANDEZ, Roberto. 2014. *Metodología de la investigación*. Mexico D.F. : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 978-1-4562-2396-0.

SILVA RIVERA, Patricia Vanessa. 2019. *RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE LADRILLO ARTESANAL E INDUSTRIAL CON MORTERO CEMENTO - ARENA 1:4 MEJORADO CON VIDRIO MOLIDO*". Cajamarca -Peru : s.n., 2019.

SOLER MENDOZA, yosniel. 2019. *Morteros de albañilería elaborados con áridos reciclados mixtos y escoria blanca*. habana : s.n., 2019.

tecnica, Universidad tecnologica de chile instituto profesional centro de formacion. 2016. *Comportamiento y composicion de los materiales* . Chile : s.n., 2016.

Tecnología de los plasticos . **Mariano. 2014.** mexico : s.n., 2014.

TORRES NOVOA, Cesar Smith y PEREZ QUINTERO, Jeferson Stive. 2019. *Monografía investigativa propuesta para aspirar al título de tecnólogos en Construcciones Civiles*. Bogota- Colombia : s.n., 2019.

TREZZA, Mónica Adriana y RAHHAL, Viviana Fátima. 2018. *Behavior of the ground glass waste in blending cements: Comparative study with microsilice*. RIO DE JANEIRO : s.n., 2018.

Unidad De Albañilería: Alabeo y Resistencia axial del ladrillo . **Rubio, Alex Shamir Fernandez. 2019.** 7, Lima : s.n., 2019, Vol. 1.

Validez Estructurada para una investigacion cuasi-experimental de calidad. **Fernandez, Vallejo, Livacic y Tuero. 2014.** Santiago : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia, 2014, Vol. 30. 0212-9728.

VARGAS, GORDILLO Luis Xavier. 2017. "Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería". 2017.

VILLASIS, y otros. 2018. El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. Ciudad de Mexico : Revista Alergia de Mexico, 2018.

ZANON, T., SCHMALZ, R y FERREIRA, FGS, FGS. 2018. *"Avaliação dos efeitos da nanosílica em concretos submetidos à ação de íons cloreto"*. Mérida : s.n., 2018.

ZUÑIGA QUENTA, Mariela Lizeth y CONDORI CHATA, Yudit Verónica. 2019. *"INFLUENCIA DE ADICIONES DE MICROSÍLICE EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PRODUCIDO CON AGREGADOS DE LA CANTERA DE ARUNTA DE LA CIUDAD DE TACNA"* . TACNA : s.n., 2019.

ANEXOS

TEMA: COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSÍLICE Y NANOSÍLICE JULIACA, PUNO-2022

ANEXO 1.- Matriz de operacionalización de variables

ANEXO 1: Matriz operacionalización de variables

TEMA: COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSÍLICE Y NANOSÍLICE JULIACA, PUNO-2022

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES						
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
V1: MORTERO DE MICROSÍLICE Y NANOSÍLICE	mortero de microsíllice y nanosíllice es un mortero de alto desempeño y como tal es el que reúne una combinación especial de requerimientos de desempeño y uniformidad que no siempre pueden ser logrados usando materiales tradicionales, mezclado normal, criterios de colocación normales y prácticos de curado ordinarios (AMERICAN	se efectuara el analisis de las características y propiedades de microsíllice y nanosíllice se debe conocer las caracticas de un mortero convencional y a este se le adicionara microsíllice y nanosíllice en distantas dosificaciones con 1%-3%; 1.5% -4%; 2%- 5%	DOSIFICACION MICROSÍLICE- NANOSÍLICE	0.5% -1.0%	Ficha de recoopilacion de datos	Escala Intervalo
				1% - 2.5%		
				2% - 3.5%		
			ESPECIFICACIONES TECNICAS	% SiO ₂		
				% Ca(OH) ₂		
V1: COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL	Proceder mecanico de muros de albañileria como la conducta que presentan estos ante fuerzas mecanicas externas, que tienden a alterar su capacidad de soporte, las causas pueden ser indirectas, asi como las indirectas (GUTIERREZ & OTEIZA, 2008)	con los especimenes preparados se efectuara los ensayos para conocer el comportamiento estructural del muro de albañileria con ladrillo artesanal	comportamiento estructura en pilas	Resistencia a la compresion Axial	Ficha de recoopilacion de datos	Razon
				resistencia a la Traccion		Razon
			comportamiento estructura en muretes	Esfuerzo a compresion diagonal (kg/cm ²)		Razon
				Resistencia al corte (kg/cm ²)		Razon
				Resistencia a la flexion por adherencia.		Razon




ANEXO 2. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TITULO: COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. INDEPENDIENTE	DOSIFICACION MICROSILICE- NANOSILICE	0.5% -1.0%	Metodo Cientifico El metodo cientifico es el conjunto de pasos, tecnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigacion mediante la prueba o verificacion de hipotesis
¿Cuanto cambia el comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal y morteros de microsilice y nanosilice , juliaca, puno-2022?	Definir el comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal y morteros de microsilice y nanosilice juliaca, puno-2022	El comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal se incrementa significativamente asentada con morteros de microsilice y nanosilice juliaca, puno-2022	MORTERO DE MICROSILICE Y NANOSILICE	1% - 2.5%		
				2% - 3.5%		
				ESPECIFICACIONES TECNICAS	% SiO ₂ % Ca(OH) ₂	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	V. DEPENDIENTE	Comportamiento estructural en Pilas	NORMA E070 ALBAÑILERIA	Enfoque : cuantitativo Proposito : Aplicada Nivel : Explicativo Diseño : Cuasi -experimental Muestreo : No probabilistico Tecnica: observacion directa Instrumentos : Ficha de recopilacion
¿Cuánto varia la resistencia a la compresion en el comportamiento estructural de pilas de albañileria asentadas con morteros de microsilice y nanosilice , juliaca, puno-2022?	Definir la resistencia a compresion en el comportamiento estructural de pilas de albañileria asentadas con morteros de microsilice y nanosilice , juliaca, puno-2022	La resistencia a la compresion en el comportamiento estructural de pilas de albañileria asentadas con morteros de microsilice y nanosilice se incrementa significativamente, juliaca, puno-20222	COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL		Resistencia a compresion axial (kg/cm ²)	
¿Cuánto se modifica la resistencia a traccion en el comportamiento estructural de pilas de albañileria con ladrillo artesanal asentadas con morteros de microsilice y nanosilice juliaca, puno-2022?	Establecer cuanto varia el esfuerzo a traccion en el comportamiento estructural de pilas de albañileria con ladrillo artesanal asentadas con morteros de microsilice y nanosilice juliaca, puno-2022	La resistencia a traccion aumenta significativamente en el comportamiento estructural de pilas de albañileria con ladrillo artesanal asentadas con morteros de microsilice juliaca, puno-2022			Esfuerzo a traccion en pilas(kg/cm ²)	
¿Cuánto varia la resistencia a la compresion en el comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsilice y nanosilice, juliaca, puno-2022?	Cuantificar cuanto varia la resistencia a compresion en el comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsilice y nanosilice, juliaca, puno-2022	La resistencia a la compresion en el comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsilice y nanosilice mejora significativamente, juliaca, puno-2022	Comportamiento estructural en muretes		Resistencia a compresion diagonal (kg/cm ²)	
¿Cuánto se modifica la resistencia al corte en el comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsilice y nanosilice, juliaca, puno-2022?	Estimar cuanto varia la resistencia al corte en el comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsilice y nanosilice, juliaca, puno-2022	La resistencia al corte en el comportamiento estructural de muros de albañileria con ladrillo artesanal asentada con morteros de microsilice y nanosilice se incrementa considerablemente, juliaca, puno-2022			Resistencia al corte (kg/cm ²)	
¿Cuánto cambia la adhesion en el comportamiento estructural en muros de albañileria con ladrillo artesanal asentadas con morteros de microsilice y nanosilice juliaca, puno-2022?	Valorar cuanto se modifica la adhesion en el comportamiento estructural en muros de albañileria con ladrillo artesanal asentadas con mortero de microsilice y nanosilice, juliaca, puno-2022	La adhesion del mortero en el comportamiento estructural en muros de albañileria asentadas con morteros de microsilice y nanosilice juliaca cambia significativamente, puno-2022			Resistencia a la Flexion por Adherencia	

ANEXO 3. Ficha técnica -Indicador Resistencia a compresión del mortero






FICHA TECNICA

Indicador 01: Resistencia a la Compresion del mortero				
ASTM C109/C109M-11b				
Investigacion : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022"				
I. INFORMACION GENERAL:				
UBICACIÓN: Jr. Raul Porras N° 920				
DISTRITO:	Juliaca	ALTITUD:	3825 msnm	
PROVINCIA:	San Roman	LATITUD:	15° 29' 27"	
REGION:	Puno	LONGITUD:	70° 07' 37"	
TESISTA:	Bach. Julio Richard Yancachajlla Apaza			
MUESTRA:				
FECHA:				
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIMEN	RESISTENCIA A COMPRESION (f'm)	
		N°	(kgf/cm2)	Mpa
1	D0=Mortero Patron +0%Ms+0%Ns			
2	D1=Mortero Patron +0.5%Ms+1.0%Ns			
3	D2=Mortero Patron +1.0%Ms+2.5%Ns			
4	D3=Mortero Patron +2.0%Ms+3.5%Ns			
VALIDACION				
	Nombre	CIP	Firma	Nota
1	Ing. Juan Estrada Araujo	223242	 JUAN ESTRADA ARAUJO RESIDENTE DE OBRA INGENIERO CIVIL C.I.P. 223242	0.9
2	Ing. Yoel Yobal Yana Janampa	196574	 Yoel Y. Yana Janampa RESIDENTE DE OBRA CIP N° 196574	0.8
3	Ing. Jose Saul Fernandez	141249	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN José Saul Fernandez INGENIERO CIVIL RESIDENTE DE OBRA	1
			PROMEDIO	0.9

ANEXO 4. Ficha técnica -Indicador Resistencia a compresión axial en pilas




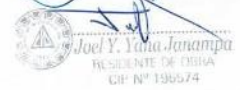

FICHA TECNICA

Indicador 02: ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS (NTP 399.605)				
Investigacion : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022"				
I. INFORMACION GENERAL:				
UBICACIÓN: Jr. Raul Porras N° 920				
DISTRITO:	Juliaca	ALTITUD:	3825 msnm	
PROVINCIA:	San Roman	LATITUD:	15° 29' 27"	
REGION:	Puno	LONGITUD:	70° 07' 37"	
TESISTA:	Bach. Julio Richard Yancachajlla Apaza			
MUESTRA:				
FECHA:				
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIMEN	RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (f'm)	
		N°	(kg/cm2)	Mpa
1	D0=Mortero Patron +0%Ms+0%Ns			
2	D1=Mortero Patron +0.5%Ms+1.0%Ns			
3	D2=Mortero Patron +1.0%Ms+2.5%Ns			
4	D3=Mortero Patron +2.0%Ms+3.5%Ns			
VALIDACION				
	Nombre	CIP	Firma	Nota
1	Ing. Juan Estrada Araujo	223242	 JUAN ESTRADA ARAUJO RESIDENTE DE OBRA INGENIERO CIVIL C.I.P. 223242	1
2	Ing. Yoel Yobal Yana Janampa	196574	 Yoel Y. Yana Janampa RESIDENTE DE OBRA C.I.P. N° 196574	1
3	Ing. Jose Saul Fernandez	141249	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN José Saul Fernandez INGENIERO CIVIL RESIDENTE DE OBRA	1
			PROMEDIO	1

ANEXO 5. Ficha técnica - indicador ensayo compresión diagonal en muretes






FICHA TECNICA

Indicador 03: ENSAYO COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES				
NTP 399.621 - 2015				
Investigación : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022"				
I. INFORMACION GENERAL:				
UBICACIÓN: Jr. Raul Porras N° 920				
DISTRITO:	Juliaca	ALTITUD:	3825 msnm	
PROVINCIA:	San Roman	LATITUD:	15° 29' 27"	
REGION:	Puno	LONGITUD:	70° 07' 37"	
TESISTA:	Bach. Julio Richard Yancachajlla Apaza			
MUESTRA:				
FECHA:				
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIMEN	RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (Vm)	
		N°	(kg/cm2)	Mpa
1	D0=Mortero Patron +0%Ms+0%Ns			
2	D1=Mortero Patron +0.5%Ms+1.0%Ns			
3	D2=Mortero Patron +1.0%Ms+2.5%Ns			
4	D3=Mortero Patron +2.0%Ms+3.5%Ns			
VALIDACION				
	Nombre	CIP	Firma	Nota
1	Ing. Juan Estrada Araujo	223242	 JUAN ESTRADA ARAUJO RESIDENTE DE OBRA INGENIERO CIVIL C.I.F. 223242	1
2	Ing. Yoel Yobal Yana Janampa	196574	 Yoel Y. Yana Janampa RESIDENTE DE OBRA CIP N° 196574	0.8
3	Ing. Jose Saul Fernandez	141249	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN José Saul Fernandez INGENIERO CIVIL RESIDENTE DE OBRA	1
PROMEDIO				0.93


ANEXO 6. Ficha técnica - indicador ensayo adherencia por tracción en albañilería



FICHA TECNICA

Indicador 04: ENSAYO ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN ALBAÑILERIA				
NTP 399.621 - 2015				
Investigación : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022"				
I. INFORMACION GENERAL:				
UBICACIÓN: Jr. Raul Porras N° 920				
DISTRITO:	Juliaca	ALTITUD:	3825 msnm	
PROVINCIA:	San Roman	LATITUD:	15° 29' 27"	
REGION:	Puno	LONGITUD:	70° 07' 37"	
TESISTA:	Bach. Julio Richard Yancachajlla Apaza			
MUESTRA:				
FECHA:				
ITEM	DESCRIPCION	ESPECIMEN	RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL (Vm)	
		Nº	(kg/cm2)	Mpa
1	D0=Mortero Patron +0%Ms+0%Ns			
2	D1=Mortero Patron +0.5%Ms+1.0%Ns			
3	D2=Mortero Patron +1.0%Ms+2.5%Ns			
4	D3=Mortero Patron +2.0%Ms+3.5%Ns			
VALIDACION				
	Nombre	CIP	Firma	Nota
1	Ing. Juan Estrada Araujo	223242	 JUAN ESTRADA ARAUJO RESIDENTE DE OBRA INGENIERO CIVIL C.P. 223242	1
2	Ing. Yoel Yobal Yana Janampa	196574	 Yoel Y. Yana Janampa RESIDENTE DE OBRA CIP Nº 196574	1
3	Ing. Jose Saul Fernandez	141249	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN José Saul Fernandez INGENIERO CIVIL RESIDENTE DE OBRA	0.9
			PROMEDIO	0.97

ANEXO 7. Análisis granulométrico M-1 de Arena gruesa



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NTP 400.037, ASTM C33/C33M-18

CODIGO DE INFORME

GCT- DMS - 579

Página 3 de 3

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSLICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

CANTERA : ARENA DE CALAPUJA

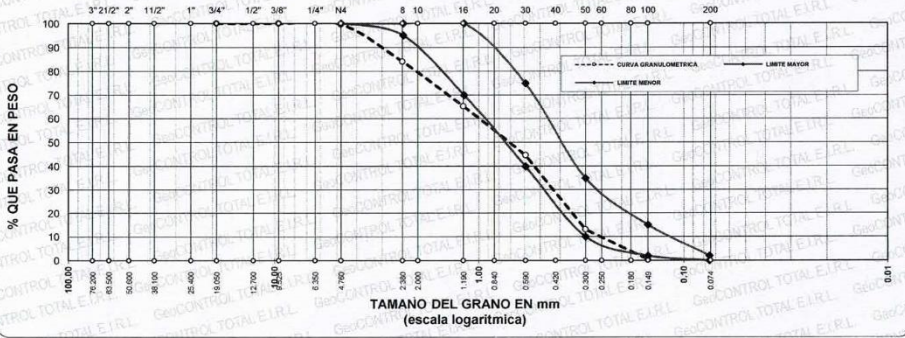
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022-02-24

FECHA DE ENTREGA : 2022-02-26

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.


TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		Peso Inicial = 1211.8 Modulo de Fineza = 2.91
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
No4	4.760	4.40	0.36	0.36	99.64	95 - 100 %	
No6	2.380	188.40	15.55	15.91	84.09	70 - 100 %	
No10	2.000					40 - 75 %	
No16	1.190	227.50	18.77	34.68	65.32	10 - 35 %	
No20	0.840					2 - 15 %	
No30	0.590	250.50	20.67	55.36	44.64	0 - 2 %	
No40	0.420						
No50	0.300	383.30	31.63	86.99	13.01		
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	133.00	10.98	97.96	2.04		
No200	0.074	19.00	1.57	99.53	0.47		
BASE		5.70	0.47	100	0		
TOTAL		1211.80	100.00				
% PERDIDA		0.47					

CURVA GRANULOMETRICA



TAMANO DEL GRANO EN mm (escala logarítmica)

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



Ing. Raúl Miranda Gasanilla
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 casco)

Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568

Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com

www.geocontroltotal.com

018096

ANEXO 8. Propiedades físicas de los agregados



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CODIGO DE INFORME
GCT-DMS-579
Página 1 de 3

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSIlice Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022
SOLICITANTE : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJILLA APAZA
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
CANTERA : ARENA DE CANTERA ISLA
FECHA DE RECEPCIÓN: 2022-02-24
FECHA DE ENTREGA : 2022-02-26
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	ARENA	
3/4"	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Especifico y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno = 482.50
N° 4	4.40	0.36	0.36	99.64	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500.10
N° 8	188.40	15.55	15.91	84.09	Wc	-Peso del picnómetro con agua = 656.20
N° 16	227.50	18.77	34.68	65.32	W	-Peso del Pic. + muestra + agua = 959.60
N° 30	250.50	20.67	55.36	44.64	PESO ESPECIFICO	
N° 50	383.30	31.63	86.99	13.01	Wc+B =	1156
N° 100	133.00	10.98	97.96	2.04	Pe =	B = 2.54
N° 200	19.00	1.57	99.53	0.47	Wc+B - W =	197
FONDO	5.70	0.47	100.00	0.00	ABSORCION	
SUMA	1211.80	100.00			B =	500.10
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					Abs =	(B-A) X 100 = 3.65
MF = MODULO DE FINEZA					A	
						B-A = 17.60

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.


Ing. Raúl Miranda Yancachajilla
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: 051-326588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

018094

ANEXO 9. Contenido de Humedad de agregados



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

CODIGO DE INFORME

GCT-DMS - 579

Página 2 de 3

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM C566-19

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

SOLICITANTE : BACH. JULIO RICHARD YANGACHAJLLA APAZA

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

CANTERA : ARENA DE CANTERA ISLA

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022-02-24

FECHA DE ENTREGA : 2022-02-26

ENSAYADO EN : LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
MASA DE LA TARA MAS MUESTRA HUMEDA	599.60	MASA DE LA TARA MAS MUESTRA HUMEDA	
MASA DE LA TARA MAS MUESTRA SECA	579.10	MASA DE LA TARA MAS MUESTRA SECA	
MASA DEL TARRO	36.10	MASA DEL TARRO	
MASA DEL AGUA	20.50	MASA DEL AGUA	
MASA DE LA MUESTRA SECA	543.00	MASA DE LA MUESTRA SECA	
% HUMEDAD	3.78	% HUMEDAD	

PESOS UNITARIOS

ASTM C29/C29M-17a

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO SUELTO			AGREGADO GRUESO SUELTO		
MASA DEL MOLDE MAS MUESTRA	9836	9828	9840			
MASA DEL MOLDE	6547	6547	6547			
VOLUMEN DEL MOLDE	2128	2128	2128			
RESULTADO	1546	1542	1548			
PROMEDIO TOTAL	1545					

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO VARILLADO			AGREGADO GRUESO VARILLADO		
MASA DEL MOLDE MAS MUESTRA	10117	10119	10118			
MASA DEL MOLDE	6547	6547	6547			
VOLUMEN DEL MOLDE	2128	2128	2128			
RESULTADO	1678	1679	1678			
PROMEDIO TOTAL	1678					

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.




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.

INGENIERIA - 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

018095

ANEXO 10. ensayo de compresión axial en pilas con D1 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
(VMP 200.000)

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-031
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSIlice Y NANOSIlice JULIACA, PUNO-2022
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCAHAJLLA APAZA
 F. SOLICITUD : 2022-03-14
 F. ENTREGA : 2022-03-16
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

NUM. DE HILADAS : 5 H	F. ELABORACIÓN : 1/03/2022	PROPORCION DE MORTERO: 1 : 3
UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5	

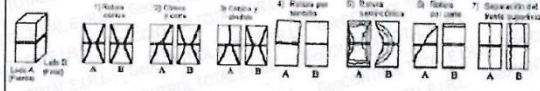
N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECIÓN	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f _m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f _m (Mpa)	CARGA CORREGIDA f _m (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1	P-01	MP + 0.5% MICROSIlice + 1.0% NANOSIlice	14.00	23.50	60.00	2022-03-15	14	4.29	0.967	329.00	74.51	7598	23.09	2.41	24.57
2	P-02	MP + 0.5% MICROSIlice + 1.0% NANOSIlice	13.80	23.80	60.00	2022-03-15	14	4.35	0.971	328.44	73.61	7506	22.85	2.39	24.41
3	P-03	MP + 0.5% MICROSIlice + 1.0% NANOSIlice	13.90	23.70	60.00	2022-03-15	14	4.32	0.969	328.43	74.85	7612	23.11	2.42	24.63


Promedio Resistencia a Compresión Axial f _m (Kg/cm ²)	2.41	24.53
Desviación Estándar	0.01	0.12
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f_m (Kg/cm²)	2.39	24.42


OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZON UNA DOSIFICACION: C/A / 1:3 SEGUN RNE E 070
- 4 LA COMPRESION SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 1.0

MODO DE FALLAS





GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raúl Miranzo Quintanillo
 CIP: 131450

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: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019563

019562

ANEXO 11. ensayo de compresión axial en pilas D2 a los 14 días



GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ingeniería - Construcción - Control de Calidad

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
(PTP-300-005)

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-032
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICRO SILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14
 F. ENTREGA : 2022-03-16
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA

NUM. DE HILADAS : 5 H	F. ELABORACIÓN : 1/03/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO: 1 : 3
UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5	

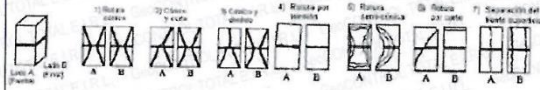
N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f _m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f _m (Mpa)	CARGA CORREGIDA f _m (Kg/cm ²)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)										
1	P-01	MP + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	13.80	23.60	59.95	2022-03-15	14	4.41	0.974	320.96	36.50	6134	19.11	2.01	20.49
2	P-02	MP + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	13.80	23.80	60.00	2022-03-15	14	4.35	0.971	328.44	60.87	6207	18.90	1.98	20.18
3	P-03	MP + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	14.00	24.00	60.00	2022-03-15	14	4.29	0.967	336.00	61.51	6272	18.67	1.95	19.86


Promedio Resistencia a Compresión Axial f _m (Kg/cm ²)	1.98	20.18
Desviación Estándar	0.03	0.31
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f_m (Kg/cm²)	1.95	19.86

OBSERVACIONES


- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZON UNA DOSIFICACIÓN, C/A / 1:3 SEGÚN RNE E 070
- 4 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 10
- 5 -

MODO DE FALLAS





GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.



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° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

ANEXO 12. ensayo resistencia a compresión axial con D3 a los 14 días

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
(NTP 300.603)

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-033
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSIlice Y NANOSIlice JULIACA, PUNO-2022
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA
F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-16
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA											
NUM. DE HILADAS :	5 H	F. ELABORACIÓN :	1/03/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO:	1 : 3						
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	1.5								

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	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 + 2.0% MICROSIlice + 3.5% NANOSIlice	13.50	23.90	60.50	2022-03-15	14	4.48	0.979	322.65	57.98	5912	18.32	1.93	19.73
2	P - 02	MP + 2.0% MICROSIlice + 3.5% NANOSIlice	13.80	23.90	60.50	2022-03-15	14	4.38	0.973	329.62	32.23	5834	17.69	1.88	18.93
3	P - 03	MP + 2.0% MICROSIlice + 3.5% NANOSIlice	13.60	23.80	60.00	2022-03-15	14	4.41	0.975	323.68	31.35	5964	18.43	1.94	19.76

Promedio Resistencia a Compresión Axial f m (Kg/cm ²)	1.91	19.47
Desviación Estándar	0.05	0.47
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm²)	1.86	19.00

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS 3 SE UTILIZO UNA DOSIFICACION; C/A : 1:3 SEGUN RNE E 070 4 LA COMPRESION SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 1.0 5 -- 	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

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)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019565

ANEXO 13. resistencia a compresión axial en pilas con D0 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
(NTP 200.050)

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-034
<small>Página 1 de 1</small>

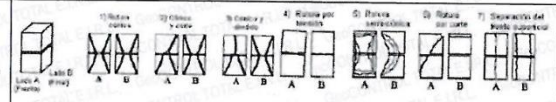
PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJILLA APAZA


F. SOLICITUD : 2022-03-14
 F. ENTREGA : 2022-03-30
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

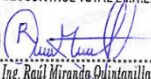
DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	5 H	F. ELABORACIÓN :	1/03/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	1.5
			PROPORCIÓN DE MORTERO: 1 : 3

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	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	MUESTRA PATRON	14.00	23.75	60.00	2022-03-29	28	4.29	0.967	332.50	121.07	12346	37.13	3.52	35.91
2	P-02	MUESTRA PATRON	13.95	23.90	60.00	2022-03-29	28	4.30	0.968	333.41	120.08	12245	36.73	3.49	35.55
3	P-03	MUESTRA PATRON	13.85	23.80	60.00	2022-03-29	28	4.33	0.970	329.63	126.07	12856	39.00	3.71	37.83

Promedio Resistencia a Compresión Axial f m (Kg/cm ²)	3.57	36.43
Desviación Estándar	0.12	1.22
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm²)	3.45	35.21

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. 3 SE UTILIZON UNA DOSIFICACIÓN, C/A / 1:3 SEGÚN RNE E 070 4 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 1.0 5 -	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raúl Miranda Qujitanilla
 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

019566

ANEXO 14.resistencia a compresión axial en pilas con D1 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
(NTP 909.003)

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-035
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA
F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-30
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	5 H	F. ELABORACIÓN :	1/03/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	LADRILLO ARTESANAL	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 (Kn)	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 + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	13.85	24.00	60.00	2022-03-29	28	4.33	0.970	332.40	126.48	12897	38.80	3.69	37.63
2	P-02	MP + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	13.90	23.95	60.00	2022-03-29	28	4.32	0.969	332.91	129.19	13174	39.57	3.76	38.35
3	P-03	MP + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	13.90	23.80	60.00	2022-03-29	28	4.32	0.969	330.82	127.59	13011	39.33	3.74	38.11

Promedio Resistencia a Compresión Axial f _m (Kg/cm ²)	3.73	38.03
Desviación Estándar	0.04	0.36
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f_m (Kg/cm²)	3.69	37.67

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	
2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS	
3 SE UTILIZO UNA DOSIFICACIÓN: CA / 1.3 SEGÚN RNE E 070	
4 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 1.0	
5 -	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quisbanillo
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.

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

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-926566 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019567

ANEXO 15. resistencia a la compresión axial en pilas con D2 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
(NTP 398.803)

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-036

Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICRO SILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. SOLICITUD : 2022-03-14

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJILLA APAZA

F. ENTREGA : 2022-03-30

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	5 H	F. ELABORACIÓN :	1/03/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	LADRILLO ARTESANAL	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 (cm ²)	CARGA (Kn)	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 + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	13.95	23.75	59.95	2022-03-29	28	4.30	0.968	331.31	36.50	11324	34.16	3.24	33.08
2	P-02	MP + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	13.80	23.90	60.00	2022-03-29	28	4.35	0.971	329.82	116.40	11869	35.99	3.43	34.94
3	P-03	MP + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	13.80	23.85	60.00	2022-03-29	28	4.35	0.971	329.13	112.36	11458	34.81	3.31	33.80

Promedio Resistencia a Compresión Axial f _m (Kg/cm ²)	3.33	33.94
Desviación Estándar	0.09	0.94
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f_m (Kg/cm²)	3.24	33.00

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. 3 SE UTILIZON UNA DOSIFICACION: C/A/1:3 SEGUN RNE E 070 4 LA COMPRESION SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 1.0 5 -	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raul Miranda Quintanilla
 CIP. 131495

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.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019568

ANEXO 16. resistencia a la compresión axial en pilas con D3 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
(NTP 399.020)

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-037
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA F. SOLICITUD : 2022-03-14
 SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJILLA APAZA F. ENTREGA : 2022-03-30
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	5 H	F. ELABORACIÓN :	1/03/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	LADRILLO ARTESANAL	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 (Kn)	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 + 2.0% MICROCLISE + 3.5% NANOSILICE	13.85	23.80	60.50	2022-03-29	28	4.37	0.972	329.63	103.44	10548	32.00	3.05	31.11
2	P-02	MP + 2.0% MICROCLISE + 3.5% NANOSILICE	13.80	23.90	60.00	2022-03-29	28	4.35	0.971	329.62	32.23	10010	30.35	2.89	29.47
3	P-03	MP + 2.0% MICROCLISE + 3.5% NANOSILICE	13.90	23.75	60.00	2022-03-29	28	4.32	0.969	330.13	31.35	10184	30.85	2.93	29.89

Promedio Resistencia a Compresión Axial f _m (Kg/cm ²)	2.96	30.15
Desviación Estándar	0.08	0.85
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN AXIAL f _m (Kg/cm ²)	2.87	29.30

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	
2 LAS PILAS FUERON CARICADAS EN AMBOS LADOS.	
3 SE UTILIZO UNA DOSIFICACION, C/A / 1.3 SEGUN RNE E 070	
4 LA COMPRESION SE REALIZO A LOS 14 DIAS MULTIPLICANDO POR EL FACTOR DE 10	
5 -	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 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.

INGENIERIA - 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 871568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019569

ANEXO 17. ensayo compresión diagonal en muretes con D0 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA
NTP 200 621 - 2016

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-033
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE
UBICACIÓN : JULIACA, PUNO-2022
SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
MUESTRA : BACH JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM


F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-16
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.


DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO :	14 DÍAS	F. ELABORACION	1/03/2022	PROPORCION DE MORTERO:	1 : 3	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	1.5 cm
------------------	---------	----------------	-----------	------------------------	-------	----------------------------	--------

ENSAYO				RESULTADO							
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR 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	MUESTRA PATRON	M-01	13.50	60.50	84.50	1140.75	39.34	4012	0.40	4.04	DIAGONAL
2	MUESTRA PATRON	M-02	13.50	60.50	85.00	1147.50	38.80	3957	0.39	3.97	DIAGONAL
3	MUESTRA PATRON	M-03	13.50	60.50	85.60	1155.60	37.71	3845	0.38	3.83	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.39	3.95
Desviación Estándar	0.01	0.11
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)	0.38	3.84

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
<p>1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE</p> <p>2. LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO</p> <p>3. -</p>	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 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.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - 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

019570

ANEXO 18. ensayo de compresión diagonal en muretes con D1 a los 14 días

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA
WTP-309 921 - 2015

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-034
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICRO SILICE Y NANOSILICE
 JULIACA, PUNO-2022
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BACH JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA
 MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM

F. SOLICITUD : 2022-03-14
 F. ENTREGA : 2022-03-16
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.

DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO : 14 DÍAS	F. ELABORACION : 1/03/2022	PROPORCION DE MORTERO: 1 : 3	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5 cm
--------------------------	----------------------------	------------------------------	-----------------------------------

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR 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 + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	M-01	13.50	60.50	84.50	1140.75	43.13	4398	0.43	4.43	DIAGONAL
2	MP + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	M-02	13.50	60.50	85.00	1147.50	42.21	4304	0.42	4.31	DIAGONAL
3	MP + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	M-03	13.50	60.50	85.00	1147.50	43.15	4400	0.43	4.41	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.43	4.39
Desviación Estándar	0.01	0.06
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)	0.42	4.32

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PREPARADAS EN EL LABORATORIO Y ENTREGADAS POR EL SOLICITANTE. 2. LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. 3. -	

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)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019571

ANEXO 19. ensayo de compresión diagonal en muretes con D2 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-035

Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICRO SILICE Y NANOSILICE
JULIACA, PUNO-2022
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM
F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-16
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

DATOS DE MUESTRA				
EDAD DE ENSAYO :	14 DÍAS	F. ELABORACION	1/03/2022	PROPORCION DE MORTERO: 1 : 3
				ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :
				1.5 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR 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 + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	M-01	13.50	60.50	85.50	1154.25	48.74	4970	0.49	4.95	DIAGONAL
2	MP + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	M-02	13.50	60.50	85.50	1154.25	49.00	4997	0.49	4.98	DIAGONAL
3	MP + 1.0% MICRO SILICE + 2.5% NANOSILICE	M-03	13.50	60.50	85.50	1154.25	48.06	4901	0.48	4.88	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.48	4.94
Desviación Estándar	0.00	0.05
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm ²)	0.48	4.89

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LOS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON ELABORADAS EN EL LABORATORIO Y ENTREGADOS POR EL SOLICITANTE.	<p>Falla por tensión diagonal en bloques</p>	<p>Falla por resquebrajamiento</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO		
3			



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131420

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 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019572

ANEXO 20. ensayo de compresión diagonal en muretes con D3 a los 14 días

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP-398 621 - 2015

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-036
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE
UBICACIÓN : JULIACA PUNO-2022
SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
MUESTRA : BACH JULIO RICHARD YANCAHAJLLA APAZA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM

F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-16
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.

DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO :	14 DÍAS	F. ELABORACION	1/03/2022	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 + 2.0% MICROSILICE + 3.5% NANOSILICE	M-01	13.50	60.50	85.00	1147.50	47.10	4803	0.47	4.81	DIAGONAL
2	MP + 2.0% MICROSILICE + 3.5% NANOSILICE	M-02	13.50	60.50	85.00	1147.50	47.02	4795	0.47	4.81	DIAGONAL
3	MP + 2.0% MICROSILICE + 3.5% NANOSILICE	M-03	13.50	60.50	85.00	1147.50	47.47	4841	0.48	4.85	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.47	4.82
Desviación Estándar	0.00	0.02
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)	0.47	4.80

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. 3 -	

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raúl Miranda Quindocilla
 CIP: 131430


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

019573

ANEXO 21. ensayo de compresión diagonal en muretes con D0 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
Nº 309 021 - 2015

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-037
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE
 JULIACA - SAN ROMÁN - JULIACA
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BACH JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA
 MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM


F. SOLICITUD : 2022-03-14
 F. ENTREGA : 2022-03-30
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.


DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS	F. ELABORACION : 1/03/2022	PROPORCION DE MORTERO: 1 : 3	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5 cm
--------------------------	----------------------------	------------------------------	-----------------------------------

ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR 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%	M-01	13.50	60.49	85.55	1154.93	61.62	6284	0.53	5.44	DIAGONAL
2	MP + 0%	M-02	13.50	60.50	85.56	1155.06	58.96	6012	0.51	5.20	DIAGONAL
3	MP + 0%	M-03	13.50	60.50	85.56	1155.06	60.59	6178	0.52	5.35	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.52	5.33
Desviación Estándar	0.01	0.12
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)	0.51	5.21

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PREPARADAS EN LABORATORIO Y ENTREGADAS POR EL SOLICITANTE. 2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. 3 -	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131420


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

019574

ANEXO 22. ensayo a compresión diagonal en muretes con D1 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA
NTP 399.021 - 2011

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE
JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM

CODIGO DE INFORME

GCT-ECDM-038


Página 1 de 1


DATOS DE MUESTRA

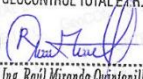
EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS	F. ELABORACION : 1/03/2022	PROPORCION DE MORTERO: 1 : 3	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5 cm
--------------------------	----------------------------	------------------------------	-----------------------------------

ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ENSAYO			RESULTADO					
			ESPESOR 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 + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	M-01	13.50	60.00	84.85	1145.48	62.02	6324	0.54	5.52	DIAGONAL
2	MP + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	M-02	13.50	60.00	84.85	1145.48	62.77	6401	0.55	5.59	DIAGONAL
3	MP + 0.5% MICROCLISE + 1.0% NANOSILICE	M-03	13.50	60.50	85.21	1150.34	61.85	6307	0.54	5.48	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.54	5.53
Desviación Estándar	0.01	0.05
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)	0.54	5.48

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> 1 SOLICITANTE. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ENTREGADAS POR EL 2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. 3 - 	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131430


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° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@ggeocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.ggeocontroltotal.com

019575

ANEXO 23. ensayo de compresión diagonal en muretes con D2 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA
NTP 399.011 - 2015

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-039
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICRO SILICE Y NANOSILICE
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM


F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-30
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L


DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS	F. ELABORACION : 1/03/2022	PROPORCION DE MORTERO: 1 : 3	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5 cm
--------------------------	----------------------------	------------------------------	-----------------------------------

ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR 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 + 1.0% MICROCLISE + 2.5% NANOSILICE	M-01	13.50	60.00	84.85	1145.48	65.56	6685	0.57	5.84	DIAGONAL
2	MP + 1.0% MICROCLISE + 2.5% NANOSILICE	M-02	13.50	60.50	85.21	1150.34	63.71	6497	0.55	5.65	DIAGONAL
3	MP + 1.0% MICROCLISE + 2.5% NANOSILICE	M-03	13.50	60.00	84.85	1145.48	63.98	6524	0.56	5.70	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.56	5.73
Desviación Estándar	0.01	0.10
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)	0.55	5.63

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2. LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. 3.	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raeli Miranda Quisñanilla
CIP: 131420


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

3- 019576

ANEXO 24. ensayo de adherencia por tracción con D0 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NCh 167

CODIGO DE INFORME

GCT-EADL-016

Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-16
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA


PROPORCIÓN DE MORTERO: 1:3	F. ELABORACIÓN : 2022-03-01	EDAD DÍAS: 14 Días
UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh) : 1.50 cm	

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)				PROM. (cm)	ÁREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA (Kg/cm2)
		D1	D2	D3	D4						
1	MP 0%	19.00	19.10	14.00	14.00	16.53	272.66	45.12	4600.98	1.65	16.87
		18.90	19.00	14.10	14.00	16.50					
2	MP 0%	19.00	19.00	14.10	14.00	16.53	272.25	43.68	4454.14	1.60	16.36
		19.00	18.90	14.00	14.00	16.48					
3	MP 0%	18.90	19.00	14.00	14.00	16.48	272.25	43.65	4451.08	1.60	16.35
		19.00	19.10	14.00	14.00	16.53					


Promedio Resistencia Adherencia por Tracción (Kg/cm2)	1.62	16.53
Desviación Estándar	0.28	0.30
RESISTENCIA CARACTERISTICA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (Kg/cm2)	1.34	16.23

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS MUESTRAS FUERON ELABORADOS POR EL CLIENTE.
- 3 EL ENSAYO SE REALIZO SEGÚN LA NORMA CHILENA NCh 167.
- 4 --



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.



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° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.g e o c o n t r o l t o t a l . c o m

019578

ANEXO 25. ensayo de adherencia por tracción en unidades con D1 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

NCh 167

CODIGO DE INFORME
GCT-EADL-017
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-16
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA

PROPORCIÓN DE MORTERO:	1:3	F. ELABORACIÓN :	2022-03-01	EDAD DIAS:	14 Días
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh) :	1.50 cm		

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)				PROM. (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA (Kg/cm ²)
		D1	D2	D3	D4						
1	MP + 0.5% MICROCILISE + 1.0% NANOSILICE	19.00	19.10	14.00	14.00	16.53	273.08	55.51	5660.47	2.03	20.73
		19.00	19.00	14.10	14.00	16.53					
2	MP + 0.5% MICROCILISE + 1.0% NANOSILICE	18.80	18.90	14.10	14.00	16.45	271.01	57.91	5905.20	2.14	21.79
		19.00	18.90	14.00	14.00	16.48					
3	MP + 0.5% MICROCILISE + 1.0% NANOSILICE	19.00	19.00	14.05	14.00	16.51	272.87	54.39	5546.26	1.99	20.33
		19.00	19.10	14.00	14.00	16.53					

Promedio Resistencia Adherencia por Tracción (Kg/cm²)	2.05	20.95
Desviación Estándar	0.28	0.76
RESISTENCIA CARACTERISTICA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (Kg/cm²)	1.78	20.19

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS MUESTRAS FUERON ELABORADOS POR EL CLIENTE.
- 3 EL ENSAYO SE REALIZO SEGUN LA NORMA CHILENA NCh 167.
- 4 -



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° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019579

ANEXO 26. ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería con D2 a los 14 días

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NCh 167

CODIGO DE INFORME
GCT-EADL-018
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14

F. ENTREGA : 2022-03-16

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA					
PROPORCION DE MORTERO:	1:3	F. ELABORACIÓN :	2022-03-01	EDAD DIAS:	14 Dias
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh) :	1.50 cm		

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)				PROM. (cm)	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA (Kg/cm2)
		D1	D2	D3	D4						
1	MP + 1.0% MICROCILISE + 2.5% NANOSILICE	19.00	19.10	14.00	14.00	16.53	273.08	75.01	7648.92	2.75	28.01
		19.00	19.00	14.10	14.00	16.53					
2	MP + 1.0% MICROCILISE + 2.5% NANOSILICE	19.00	19.00	14.10	14.00	16.53	273.70	73.88	7533.69	2.70	27.53
		19.10	19.10	14.05	14.00	16.56					
3	MP + 1.0% MICROCILISE + 2.5% NANOSILICE	19.00	19.00	14.05	14.00	16.51	272.87	72.94	7437.84	2.67	27.26
		19.00	19.10	14.00	14.00	16.53					

Promedio Resistencia Adherencia por Tracción (Kg/cm2)	2.71	27.60
Desviación Estándar	0.28	0.38
RESISTENCIA CARACTERISTICA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (Kg/cm2)	2.43	27.22

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS MUESTRAS FUERON ELABORADOS POR EL CLIENTE.
- 3 EL ENSAYO SE REALIZO SEGÚN LA NORMA CHILENA NCh 167.
- 4 —

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Radl 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

019580

ANEXO 27. ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería con D3 a los 14 días

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NCh 167

CODIGO DE INFORME
GCT-EADL-019
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-16
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA

PROPORCION DE MORTERO: 1:3	F. ELABORACIÓN : 2022-03-01	EDAD DIAS: 14 Dias
UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh) : 1.50 cm	

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)				PROM. (cm)	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA (Kg/cm2)
		D1	D2	D3	D4						
1	MP + 2.0% MICROILISE + 3.5% NANOSILICE	18.90	18.95	14.00	14.00	16.46	271.63	48.25	4920.15	1.78	18.11
		19.00	19.00	14.00	14.00	16.50					
2	MP + 2.0% MICROILISE + 3.5% NANOSILICE	19.00	19.00	14.10	14.00	16.53	272.66	42.65	4349.11	1.56	15.95
		19.00	19.00	14.00	14.00	16.50					
3	MP + 2.0% MICROILISE + 3.5% NANOSILICE	19.00	19.00	14.00	14.00	16.50	272.66	50.04	5102.68	1.84	18.71
		19.00	19.10	14.00	14.00	16.53					

Promedio Resistencia Adherencia por Tracción (Kg/cm2)	1.73	17.59
Desviación Estándar	0.28	1.45
RESISTENCIA CARACTERISTICA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (Kg/cm2)	1.45	16.14

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS MUESTRAS FUERON ELABORADOS POR EL CLIENTE.
- 3 EL ENSAYO SE REALIZO SEGÚN LA NORMA CHILENA NCh 167.
- 4 -

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quinlanilla
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° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019581

ANEXO 28. ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería con D0 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NCh 167

CODIGO DE INFORME
GCT-EADL-020
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-30
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.


DATOS DE LA MUESTRA											
PROPORCION DE MORTERO:		1:3		F. ELABORACIÓN :		2022-03-01		EDAD DIAS:		28 Dias	
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :		LADRILLO ARTESANAL		ESPESOR JUNTAS (Jh) :		1.50 cm					

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)				PROM. (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA (Kg/cm ²)
		D1	D2	D3	D4						
1	MP + 0%	18.80	19.00	14.00	14.00	16.45	270.11	45.12	6345.00	2.30	23.49
		18.90	18.80	13.98	14.00	16.42					
2	MP + 0%	19.05	18.90	14.10	13.98	16.51	271.75	43.68	6214.00	2.24	22.87
		18.95	18.90	14.00	14.00	16.46					
3	MP + 0%	19.00	19.00	13.95	14.00	16.49	272.46	43.65	6185.00	2.23	22.70
		19.00	19.10	14.00	14.00	16.53					

Promedio Resistencia Adherencia por Tracción (Kg/cm²)										2.26	23.02
Desviación Estándar										0.28	0.42
RESISTENCIA CARACTERISTICA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (Kg/cm²)										1.98	22.60

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS MUESTRAS FUERON ELABORADOS POR EL CLIENTE.
- 3 EL ENSAYO SE REALIZO SEGÚN LA NORMA CHILENA Nch 167
- 4 -



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 131420


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

019582

ANEXO 29. ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería con D1 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

Nch 167

CODIGO DE INFORME
GCT-EADL-021
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14

F. ENTREGA : 2022-03-30

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.


DATOS DE LA MUESTRA										
PROPORCIÓN DE MORTERO:	1:3			F. ELABORACIÓN :	2022-03-01			EDAD DIAS:	28 Días	
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	LADRILLO ARTESANAL			ESPESOR JUNTAS (Jh) :	1.50 cm					

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)				PROM. (cm)	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA (Kg/cm2)
		D1	D2	D3	D4						
1	MP + 0.5% MICROCILISE + 1.0% NANOSILICE	18.95	19.00	14.00	14.00	16.49	271.43	55.51	8825.00	3.19	32.51
		19.00	18.90	13.95	14.00	16.46					
2	MP + 0.5% MICROCILISE + 1.0% NANOSILICE	19.00	18.90	14.00	13.90	16.45	271.01	57.91	8904.00	3.22	32.85
		19.00	18.90	14.00	14.00	16.48					
3	MP + 0.5% MICROCILISE + 1.0% NANOSILICE	19.00	19.00	14.05	14.00	16.51	272.25	54.39	8798.00	3.17	32.32
		19.00	18.90	14.00	14.05	16.49					

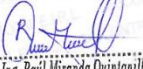
Promedio Resistencia Adherencia por Tracción (Kg/cm2)	3.19	32.56
Desviación Estándar	0.28	0.27
RESISTENCIA CARACTERISTICA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (Kg/cm2)	2.92	32.29

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS MUESTRAS FUERON ELABORADOS POR EL CLIENTE.
- 3 EL ENSAYO SE REALIZO SEGUN LA NORMA CHILENA Nch 167.
- 4 -



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.



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)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

019583

ANEXO 30. ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería con D2 a los 28 días

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NCh 167

CODIGO DE INFORME
GCT-EADL-022
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSIlice Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-30
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA											
PROPORCIÓN DE MORTERO: 1:3			F. ELABORACIÓN : 2022-03-01				EDAD DIAS: 28 Dias				
UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO ARTESANAL			ESPESOR JUNTAS (Jh) : 1.50 cm								

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)				PROM. (cm)	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA (Kg/cm2)
		D1	D2	D3	D4						
1	MP + 1.0% MICROCILISE + 2.5% NANOSILICE	18.94	19.10	13.90	14.00	16.49	272.41	75.01	9904.00	3.57	36.36
		19.00	19.00	14.10	14.00	16.53					
2	MP + 1.0% MICROCILISE + 2.5% NANOSILICE	18.95	18.90	13.88	14.00	16.43	271.83	73.88	9829.00	3.55	36.16
		19.10	19.10	14.05	13.92	16.54					
3	MP + 1.0% MICROCILISE + 2.5% NANOSILICE	19.00	18.96	13.95	14.00	16.48	271.96	72.94	9848.00	3.55	36.21
		19.00	19.10	14.00	13.92	16.51					

Promedio Resistencia Adherencia por Tracción (Kg/cm2)	3.55	36.24
Desviación Estándar	0.28	0.10
RESISTENCIA CARACTERISTICA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (Kg/cm2)	3.28	36.14

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS MUESTRAS FUERON ELABORADOS POR EL CLIENTE.
- 3 EL ENSAYO SE REALIZO SEGÚN LA NORMA CHILENA NCh 167.
- 4 -

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quiñanilla
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

019584

ANEXO 31. ensayo de adherencia por tracción en unidades de albañilería con D3 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE ADHERENCIA POR TRACCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

NCh 167

CODIGO DE INFORME
GCT-EADL-023
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULIACA, PUNO-2022

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-14

F. ENTREGA : 2022-03-30

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA

PROPORCIÓN DE MORTERO: 1:3	F. ELABORACIÓN : 2022-03-01	EDAD DIAS: 28 Días
UNIDAD DE ALBAÑILERIA : LADRILLO ARTESANAL	ESPESOR JUNTAS (Jh) : 1.50 cm	

Nº	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)				PROM. (cm)	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO DE ROTURA(Mpa)	CARGA (Kg/cm2)
		D1	D2	D3	D4						
1	MP + 2.0% MICROCILISE + 3.5% NANOSILICE	18.95	18.95	13.92	14.00	16.46	271.18	48.25	9214.00	3.33	33.98
		18.92	19.00	14.00	14.00	16.48					
2	MP + 2.0% MICROCILISE + 3.5% NANOSILICE	18.97	19.00	14.10	13.95	16.51	271.92	42.65	9354.00	3.37	34.40
		19.00	18.90	14.00	14.00	16.48					
3	MP + 2.0% MICROCILISE + 3.5% NANOSILICE	19.00	19.00	13.95	13.95	16.48	271.84	50.04	9185.00	3.31	33.79
		19.00	19.00	14.00	14.00	16.50					

Promedio Resistencia Adherencia por Tracción (Kg/cm2) Desviación Estándar RESISTENCIA CARACTERISTICA ADHERENCIA POR TRACCIÓN (Kg/cm2)	3.34	34.06
	0.28	0.31
	3.06	33.74

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS MUESTRAS FUERON ELABORADOS POR EL CLIENTE.
- 3 EL ENSAYO SE REALIZO SEGÚN LA NORMA CHILENA NCh 167.
- 4 -




Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131480


Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está estrictamente 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

019585

ANEXO 32. ensayo de compresión de morteros con D0 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
ASTM C109/C109M-11b

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 1752
Página 1 de 8

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULICA, PUNO-2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA


SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-01
F. ENTREGA : 2022-03-16 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	ENSAYO								RESULTADOS			
	PROBETA		FECHA		EDAD	LADO	AREA	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (fm)		PROMEDIO (KG/CM2)
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Dias)	(cm)	(cm2)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm2)	Mpa	
1	MP + 0% MICROSILICE Y 0% NANOSILICE	M - 1	2022-03-01	2022-03-15	14	5.00	25.00	3120.34	30.60	124.81	12.24	128.50
2	MP + 0% MICROSILICE Y 0% NANOSILICE	M - 2	2022-03-01	2022-03-15	14	5.00	25.00	3340.60	32.76	133.62	13.10	
3	MP + 0% MICROSILICE Y 0% NANOSILICE	M - 3	2022-03-01	2022-03-15	14	5.00	25.00	3176.43	31.15	127.05	12.46	

OBSERVACIONES

<p>DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES: NO TAMANO DE CUBOS 5x5 cm.</p> <p>1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.</p> <p>2 La descripción de los morteros fue proporcionado por el solicitante.</p> <p>3 La lectura promedio es en base a dos lecturas.</p> <p>4 ---</p> <p>5 ---</p> <p>6 ---</p>	<p style="text-align: center;">CÁLCULOS</p> <p style="text-align: center;">$f_m = P/A \quad (1)$</p> <p>Donde:</p> <p>f_m = Resistencia a la compresión en Mpa, o lb/pulg²</p> <p>P = Carga total máxima en N, (lb)</p> <p>A = Área de la superficie cargada mm² (pulg²).</p>
--	---



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.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328598 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019586

ANEXO 33. ensayo de compresión del mortero con D1 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
ASTM C109/C109M-11b

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 1753
Página 1 de 6

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULICA, PUNO-2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA


SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-01
F. ENTREGA : 2022-03-16 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	ENSAYO								RESULTADOS			
	PROBETA		FECHA		EDAD	LADO	AREA	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (f _m)		PROMEDIO (KG/CM2)
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Días)	(cm)	(cm2)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm2)	Mpa	
1	0.5% MICROSILICE Y 1.0% NANOSILICE	M - 1	2022-03-01	2022-03-15	14	5.23	27.3529	3872.90	37.98	141.59	13.89	151.24
2	0.5% MICROSILICE Y 1.0% NANOSILICE	M - 2	2022-03-01	2022-03-15	14	5.07	25.6542	3747.47	36.75	146.08	14.33	
3	0.5% MICROSILICE Y 1.0% NANOSILICE	M - 3	2022-03-01	2022-03-15	14	5.23	21.48	3566.98	34.98	166.06	16.29	

OBSERVACIONES

<p>DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES: NO TAMAÑO DE CUBOS: 5x5 cm.</p> <p>1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.</p> <p>2 La descripción de los morteros fue proporcionado por el solicitante.</p> <p>3 La lectura promedio es en base a dos lecturas.</p> <p>4 ---</p> <p>5 ---</p> <p>6 ---</p>	<p style="text-align: center;">CÁLCULOS</p> <p style="text-align: center;">$f_m = P/A \quad (1)$</p> <p>Donde:</p> <p>f_m = Resistencia a la compresión en MPa, o lb/pulg²</p> <p>P = Carga total máxima en N, (lb)</p> <p>A = Área de la superficie cargada mm² (pulg²).</p>
--	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quintanilla
C.I.P. 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.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019587

ANEXO 34. ensayo de compresión del mortero con D2 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION

ASTM C109/C109M-11b

CODIGO DE INFORME

GCT - EC - 1754

Página 1 de 8

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULICA, PUNO-2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA


SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-01
F. ENTREGA : 2022-03-16 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	ENSAYO						RESULTADOS					
	PROBETA		FECHA		EDAD	LADO	AREA	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (fm)		PROMEDIO (KG/CM2)
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Dias)	(cm)	(cm2)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm2)	Mpa	
1	1% MICROSILICE Y 2.5% NANOSILICE	M - 1	2022-03-01	2022-03-15	14	5.20	21.24	3318.17	32.54	156.22	15.32	133.09
2	1% MICROSILICE Y 2.5% NANOSILICE	M - 2	2022-03-01	2022-03-15	14	5.20	27.0400	3159.09	30.98	116.83	11.46	
3	1% MICROSILICE Y 2.5% NANOSILICE	M - 3	2022-03-01	2022-03-15	14	5.20	27.0400	3413.00	33.47	126.22	12.38	

OBSERVACIONES

<p>DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES: NO</p> <p>TAMAÑO DE CUBOS : 5x5 cm.</p> <p>1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.</p> <p>2 La descripción de los morteros fue proporcionado por el solicitante.</p> <p>3 La lectura promedio es en base a dos lecturas.</p> <p>4 --</p> <p>5 --</p> <p>6 --</p>	<p style="text-align: center;">CÁLCULOS</p> <p style="text-align: center;">$f_{m1} = P/A$ (1)</p> <p>Donde:</p> <p>f_{m1} = Resistencia a la compresión en MPa, o lb/pulg²</p> <p>P = Carga total máxima en N. (lb)</p> <p>A = Área de la superficie cargada mm² (pulg²).</p>
--	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Raul Miranda Quintanilla

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)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019588

ANEXO 35. ensayo de compresión del mortero con D3 a los 14 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
ASTM C109/C109M-11b

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 1755
Página 1 de 8

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULICA, PUNO-2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA


SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-01
F. ENTREGA : 2022-03-16 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	ENSAYO							RESULTADOS				
	PROBETA		FECHA		EDAD	LADO	AREA	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (fm)		PROMEDIO (KG/CM2)
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Dias)	(cm)	(cm2)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm2)	Mpa	
1	2% MICROSILICE Y 3.5% NANOSILICE	M - 1	2022-03-01	2022-03-15	14	5.35	28.6225	2796.07	27.42	97.69	9.58	102.39
2	2% MICROSILICE Y 3.5% NANOSILICE	M - 2	2022-03-01	2022-03-15	14	5.15	26.5225	2971.46	29.14	112.04	10.99	
3	2% MICROSILICE Y 3.5% NANOSILICE	M - 3	2022-03-01	2022-03-15	14	5.20	27.0400	2634.96	25.84	97.45	9.56	

OBSERVACIONES

<p>DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES: NO TAMANO DE CUBOS: 5x5 cm.</p> <p>1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.</p> <p>2 La descripción de los morteros fue proporcionado por el solicitante.</p> <p>3 La lectura promedio es en base a dos lecturas.</p> <p>4 ---</p> <p>5 ---</p> <p>6 ---</p>	<p style="text-align: center;">CÁLCULOS</p> <p style="text-align: center;">$f_m = P/A$ (1)</p> <p>Donde:</p> <p>f_m = Resistencia a la compresión en MPa, o lb/pulg²</p> <p>P = Carga total máxima en N, (lb)</p> <p>A = Área de la superficie cargada mm² (pulg²).</p>
---	---




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.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019589

ANEXO 36. ensayo de compresión del mortero con D0 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
ASTM C109/C109M-11b

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 1756
Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULICA, PUNO-2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA


SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-01
F. ENTREGA : 2022-03-30 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	ENSAYO							RESULTADOS				
	PROBETA		FECHA		EDAD	LADO	AREA	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (fm)		PROMEDIO (KG/CM2)
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Días)	(cm)	(cm2)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm2)	Mpa	
1	MP + 0% MICROSILICE Y 0% NANOSILICE	M - 1	2022-03-01	2022-03-29	28	5.00	25.00	3329.39	32.65	133.18	13.06	133.60
2	MP + 0% MICROSILICE Y 0% NANOSILICE	M - 2	2022-03-01	2022-03-29	28	5.00	25.00	3369.15	33.04	134.77	13.22	
3	MP + 0% MICROSILICE Y 0% NANOSILICE	M - 3	2022-03-01	2022-03-29	28	5.00	25.00	3321.23	32.67	132.85	13.03	

OBSERVACIONES

<p>DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES: NO</p> <p>TAMAÑO DE CUBOS: 5x5 cm.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante 2 La descripción de los morteros fue proporcionado por el solicitante 3 La lectura promedio es en base a dos lecturas. 4 --- 5 --- 6 --- 	<p style="text-align: center;">CÁLCULOS</p> <p style="text-align: center;">$f_m = P/A$ (1)</p> <p>Donde:</p> <p>f_m = Resistencia a la compresión en MPa. o lb/pulg²</p> <p>P = Carga total máxima en N. (lb)</p> <p>A = Área de la superficie cargada mm² (pulg²).</p>
---	---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Rosil Miranda
Ing. Rosil Miranda Quinteranilla
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.

INGENIERIA - 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

019590

ANEXO 37. ensayo de compresión del mortero con D1 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
ASTM C109/C109M-11b

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 1757
Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULICA, PUNO-2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA


SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-01
F. ENTREGA : 2022-03-30 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	PROBETA		ENSAYO							RESULTADOS		
			FECHA		EDAD	LADO	AREA	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (fm)		PROMEDIO (Kg/CM2)
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Dias)	(cm)	(cm2)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm2)	Mpa	
1	0.5% MICROSILICE Y 1.0% NANOSILICE	M - 1	2022-03-01	2022-03-29	28	5.23	27.3529	4243.05	41.61	155.12	15.21	178.75
2	0.5% MICROSILICE Y 1.0% NANOSILICE	M - 2	2022-03-01	2022-03-29	28	5.07	25.6542	4385.82	43.01	170.96	16.77	
3	0.5% MICROSILICE Y 1.0% NANOSILICE	M - 3	2022-03-01	2022-03-29	28	5.23	21.48	4514.30	44.27	210.16	20.61	

OBSERVACIONES

<p>DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES: NO TAMAÑO DE CUBOS: 5x5 cm.</p> <p>1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.</p> <p>2 La descripción de los morteros fue proporcionado por el solicitante.</p> <p>3 La lectura promedio es en base a dos lecturas.</p> <p>4 ---</p> <p>5 ---</p> <p>6 ---</p>	<p style="text-align: center;">CÁLCULOS</p> <p style="text-align: center;">$fm = P/A \quad (1)$</p> <p>Donde:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>fm</td> <td>=</td> <td>Resistencia a la compresión en MPa. o lb/pulg²</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>=</td> <td>Carga total máxima en N. (lb)</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>=</td> <td>Área de la superficie cargada mm² (pulg²).</td> </tr> </table>	fm	=	Resistencia a la compresión en MPa. o lb/pulg ²	P	=	Carga total máxima en N. (lb)	A	=	Área de la superficie cargada mm ² (pulg ²).
fm	=	Resistencia a la compresión en MPa. o lb/pulg ²								
P	=	Carga total máxima en N. (lb)								
A	=	Área de la superficie cargada mm ² (pulg ²).								



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Raul Miranda Quintanilla
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.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - 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

019591

ANEXO 38. ensayo de compresión del mortero con D2 a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
ASTM C109/C109M-11b

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 1768
Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULICA, PUNO-2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA


SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

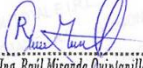
F. SOLICITUD : 2022-03-01
F. ENTREGA : 2022-03-30 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	PROBETA		ENSAYO					RESULTADOS				
			FECHA		EDAD	LADO	AREA	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (fm)		PROMEDIO (KG/CM2)
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Días)	(cm)	(cm2)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm2)	Mpa	
1	1% MICROSILICE Y 2.5% NANOSILICE	M - 1	2022-03-01	2022-03-29	28	5.20	21.24	4004.44	39.27	188.53	18.49	161.98
2	1% MICROSILICE Y 2.5% NANOSILICE	M - 2	2022-03-01	2022-03-29	28	5.20	27.0400	3961.61	38.85	146.51	14.37	
3	1% MICROSILICE Y 2.5% NANOSILICE	M - 3	2022-03-01	2022-03-29	28	5.20	27.0400	4079.90	40.01	150.88	14.80	

OBSERVACIONES

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES: NO TAMAÑO DE CUBOS: 5x5 cm.	CÁLCULOS $f_m = P/A \quad (1)$ Donde: f_m = Resistencia a la compresión en MPa, o lb/pulg ² P = Carga total máxima en N, (lb) A = Área de la superficie cargada mm ² (pulg ²).
---	--



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

 Ing. Raul Miranda Quinlanillo
 CIP: 131460

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.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - 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

019592

ANEXO 39. ensayo de compresión del mortero con D3 a los 28 días

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION
ASTM C109/C109M-11b

CODIGO DE INFORME
GCT - EC - 1759
Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE JULICA, PUNO-2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA

F. SOLICITUD : 2022-03-01
F. ENTREGA : 2022-03-30 (entrega de certificado)
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	ENSAYO							RESULTADOS			PROMEDIO (KG/CM2)	
	PROBETA		FECHA		EDAD	LADO	AREA	CARGA MAXIMA	CARGA MAXIMA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (fm)		
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	(Dias)	(cm)	(cm2)	(kgf)	(kN)	(kgf/cm2)		Mpa
1	2% MICROSILICE Y 3.5% NANOSILICE	M - 1	2022-03-01	2022-03-29	28	5.35	28.6225	2796.07	27.42	125.08	12.27	126.66
2	2% MICROSILICE Y 3.5% NANOSILICE	M - 2	2022-03-01	2022-03-29	28	5.15	26.5225	2971.46	29.14	120.84	11.85	
3	2% MICROSILICE Y 3.5% NANOSILICE	M - 3	2022-03-01	2022-03-29	28	5.20	27.0400	2634.96	25.84	134.05	13.15	

OBSERVACIONES

<p>DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES: NO</p> <p>TAMAÑO DE CUBOS: 5x5 cm.</p> <p>1 La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.</p> <p>2 La descripción de los morteros fue proporcionado por el solicitante.</p> <p>3 La lectura promedio es en base a dos lecturas.</p> <p>4 ---</p> <p>5 ---</p> <p>6 ---</p>	<p style="text-align: center;">CÁLCULOS</p> <p style="text-align: center;">$f_m = P/A \quad (1)$</p> <p>Donde:</p> <p>f_m = Resistencia a la compresión en MPa, o (lb/pulg²)</p> <p>P = Carga total máxima en N, (lb)</p> <p>A = Área de la superficie cargada mm² (pulg²).</p>
--	---

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Rudi Miranda Quintanilla
CIP: 131420

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 ovelo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

019593

ANEXO 40. ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería con D3 a los 28 días

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA
NTP 399.031 - 2015

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-040
Página 1 de 1

PROYECTO : COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLO ARTESANAL Y MORTEROS DE MICROSILICE Y NANOSILICE
UBICACIÓN : JULIACA, PUNO-2022
SOLICITA : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
MUESTRA : BACH JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA MURETE 60 CM x 60 CM

F. SOLICITUD : 2022-03-14
F. ENTREGA : 2022-03-30
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.

DATOS DE MUESTRA					
EDAD DE ENSAYO :	28 DÍAS	F. ELABORACION :	1/03/2022	PROPORCION DE MORTERO:	1 : 3
				ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	1.5 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR 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 + 2.0% MICROCLISE + 3.5% NANOSILICE	M-01	13.50	60.00	84.85	1145.48	61.30	6251	0.54	5.48	DIAGONAL
2	MP + 2.0% MICROCLISE + 3.5% NANOSILICE	M-02	13.50	60.00	84.85	1145.48	61.99	6321	0.54	5.52	DIAGONAL
3	MP + 2.0% MICROCLISE + 3.5% NANOSILICE	M-03	13.50	60.00	84.85	1145.48	62.22	6345	0.54	5.54	DIAGONAL

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²)	0.54	5.50
Desviación Estándar	0.00	0.04
RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²)	0.54	5.46

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS
1. LOS MURETES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2. LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL PERSONAL DE 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

019577



HOJA TÉCNICA DE PRODUCTO

SikaFume®

ADITIVO EN POLVO CON BASE A SILICA-FUME

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaFume®, es una adición en polvo fino, color gris, con base en microsilica, que permite aumentar las resistencias mecánicas y químicas de hormigones y morteros endurecidos. Su doble efecto puzolánico y granular, mejora las características de la matriz del hormigón o mortero, disminuyendo la porosidad y creando mediante su reacción con la cal libre, una estructura densa y resistente al ataque de aguas y ambientes agresivos. No contiene cloruros.

USOS

SikaFume® es de gran utilidad cuando se requiere:

- Colocar hormigón bajo agua.
- Reducir la exudación y la segregación del hormigón.
- Mejorar la aptitud para el bombeo de hormigones y morteros.
- Elaborar hormigones resistentes al ataque de sulfatos.
- Dotar al hormigón de resistencia al ataque químico de aguas y suelos agresivos.
- Reducir la permeabilidad del hormigón.
- Mejorar la cohesión y la adherencia al soporte de hormigones y morteros proyectados.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

SikaFume® imparte a la mezcla las siguientes propiedades:

EN EL HORMIGÓN FRESCO

- Evita la segregación, mejora la cohesión y la bombeabilidad de hormigones y morteros, en especial cuando se trabaja con diseños de mezcla carentes de finos.
- Reduce el rebote, permite disminuir la cantidad de acelerante y se logran capas de mayor espesor cuando se adiciona a hormigones y morteros proyectados.
- Reduce la energía necesaria para bombear hormigones y morteros.
- Aumenta la adherencia del hormigón con el acero de refuerzo.

EN EL HORMIGÓN ENDURECIDO

- Disminuye los picos de temperatura de las mezclas cuando se usa como reemplazo parcial de cemento.
- Disminuye la permeabilidad, densifica la matriz de hormigones y morteros y aumenta la compactación.
- Reduce la permeabilidad a gases como el CO₂ y el SO₂ que carbonatan y disgregan el hormigón.
- Disminuye apreciablemente la penetración de aguas con cloruros y otras sales.
- Reduce notablemente la expansión de hormigón y morteros sometidos a fuerte ataque de sulfatos.

CERTIFICADOS / NORMAS

Diseñado para cumplir con los requerimientos de la Norma ASTM C-1240

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	Fundas de 15 kg.
Vida en el recipiente	60 meses en su envase original desde su producción.
Condiciones de Almacenamiento	Conservar en un lugar seco y bajo techo.
Densidad	0.65 kg/l

Hoja Técnica de Producto
SikaFume®
Enero 2020, Versión 01.02
0214030311000000019

ANEXO 42. Ficha técnica de Microsílice Sika Fume

INFORMACION DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada

SikaFume se dosifica entre el 3 y el 10% del peso del cemento de la mezcla de acuerdo con los resultados deseados. Debido a que la microsilica es una adición en polvo, muy fina, por su gran superficie específica se genera una mayor demanda de agua, para igual consistencia de la mezcla, por lo tanto debe acompañarse SikaFume con la dosis adecuada de superplastificante Sikament, evitando así elevar la relación agua/cemento. Se recomienda realizar ensayos previos para determinar el diseño óptimo de la mezcla y las dosis requeridas de adiciones y aditivos.

INSTRUCCIONES DE APLICACION

SikaFume® viene listo para ser empleado. Se adiciona a la mezcla con los agregados o con el cemento. Para garantizar la distribución homogénea de la microsilica en la mezcla, debe incrementarse el tiempo de mezclado.

Este es el siguiente esquema de mezcla tanto en planta como en la obra:

- Colocar en la mezcladora los agregados.
- Adicionar la cantidad de SikaFume requerida y mezclar por 1 minuto.
- Adicionar el cemento y continuar el mezclado hasta los 2 minutos.
- Adicionar el agua de amasado con el superplastificante Sikament disuelto en ella, en la dosis requerida para lograr la consistencia deseada de la mezcla.
- Mezclar por 2 minutos adicionales.

LIMITACIONES

Proteger el producto de la humedad. Debido a las bajas relaciones a/c característica de los hormigones con microsilica es recomendado el uso de superplastificantes.

Para obtener superficies con un acabado eficiente es necesario usar curadores. Se recomienda usar Antisol como curador.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

Durán:

Km. 3.5 vía Durán-Tambo.
PBX (593) 4 2812700

Quito:

Av. Naciones Unidas entre Ibaquito
y Núñez de Vela.
Piso 11. Oficinas: 1111 - 1112
Tel: (593) 2 4506455

Cuenca:

Av. Ordóñez Lasso y Los Claviles.
Edificio Palermo
Tel: (593) 7 4089725



Hoja Técnica de Producto
SikaFume®
Enero 2020, Versión 01.02
021403031000000019

SikaFume-es-EC-(01-2020)-1-2.pdf



FICHA TECNICA

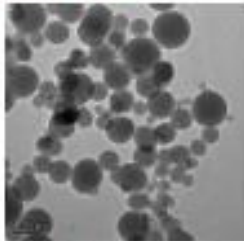
GAIA Nanosilíce

Nano aditivo Superplastificante



Ficha Técnica
Edición nº 1 11- 2008
Identificación nº 1.001
Versión - 01
GAIA Nanosilíce

Descripción



Fotografía electrónica de nanosilíce a 500 nm.

GAIA Nanosilíce es un nano aditivo en estado líquido, a base de sílice con partículas de tamaño nanométrico. Gran reductor de agua, de alta actividad. Pertenece a la línea GAIA NANOSILICE, donde las reacciones químicas en el hormigón convierten las **nano partículas** de sílice en nano partículas de cemento.

Cumple con todos los requerimientos de la norma ASTM C-494. Tipos A y F.

Aplicaciones

GAIA Nanosilíce por su elevado poder de fluidificación y sumado a la capacidad de favorecer la evolución de resistencias, sobre todo a edades muy tempranas, lo hace ideal para:

- ❖ Industria del hormigón prefabricado, pretensado, armado y pos tensado.
- ❖ Hormigón Fast Track.
- ❖ Hormigón de Altas Prestaciones (AHR).
- ❖ Hormigón ligero de baja densidad.
- ❖ Y todas las aplicaciones tradicionales de microsilíce.

Propiedades

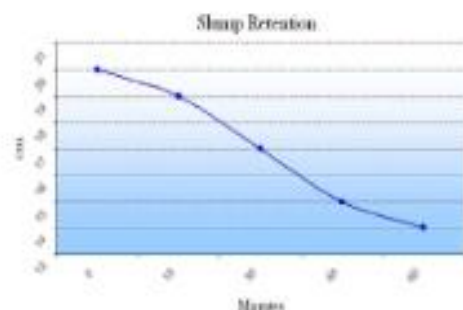
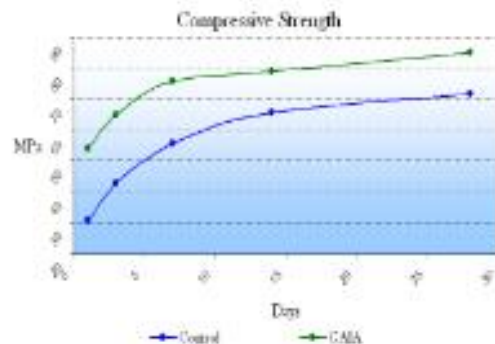
- ❖ Gran poder plastificante y reductor de agua.
- ❖ Incremento del desarrollo de alta resistencia inicial y final.
- ❖ Permeabilidad nula o casi nula por lo que aumenta la durabilidad del hormigón.
- ❖ No produce retrasos de fraguado.
- ❖ Ideal para Hormigón Fast Track.
- ❖ Evita la segregación y la excesiva exudación.
- ❖ Mejora el acabado y la textura de la superficie del hormigón.
- ❖ Evita la formación de coqueas y nidos de grava.



Características Técnicas

Al eliminar el total de la sílice en polvo en cualesquiera de sus alternativas y por su alta absorción de agua, nos permite eliminar superplastificantes y reducir al mínimo los reductores plastificantes.

- ❖ No contiene cloruros, ni ningún ingrediente promotor de la corrosión. Es utilizado sin problemas en hormigón armado y pretensado.
- ❖ Ideal para hormigones tipo "Fast Track", a usar dentro de las 24 horas posteriores, con adecuadas dosificaciones.
- ❖ Hormigones de altas prestaciones: 70 MPa R28.
- ❖ Cono de 78 a 90 cm. en 2 horas con R1 de 44 MPa a 80 MPa a R 28.
- ❖ Aumenta en más del 50% la resistencia a la flexotracción.
- ❖ Evita en gran medida las eflorescencias.



ANEXO 44. Ficha Técnica Gaia Nanosilice

Normas

Cumple con los requisitos y especificaciones para superplastificantes de la norma SIA 162 (1989) y EN 942-2.

Método de aplicación

- ❖ **GAIA Nanosilice** se utiliza en dosis del 1 al 3% sobre el peso del cemento. Lo ideal es contactar el servicio técnico ULMEN para optimizar su uso. Vía e-mail es suficiente.
- ❖ **GAIA Nanosilice** debe agregarse una vez tengamos mezclados los áridos con el cemento y después de haber echado el agua correspondiente. Dejar amasar sobre 10 a 12 minutos. **No adicionar el producto sobre la masa seca de cemento y áridos.**
- ❖ **GAIA Nanosilice** puede ser utilizado en conjunto con otros aditivos de Ulmen, por lo que se recomienda realizar ensayos previos con la combinación deseada.
- ❖ En la **producción, colocación y curado del hormigón** se deben seguir las reglas de buena práctica habitualmente usadas.

Propiedades Físicas y Químicas de GAIA Nanosilice

Aspecto Físico	Líquido turbio ligeramente viscoso
Color	Cafe claro.
pH, 20° C	5,00 ± 1
Densidad, 20° C	1.030 ± 0.02 gr/ml.
Viscosidad 20° C	13 ± 2 sec. (C. Ford No. 4)
Contenido en cloruros	< 0,01%
Almacenamiento	Puede almacenarse durante 6 meses en su envase original cerrado, en lugar y protegido del sol, a temperaturas entre 3° y 35°.
Presentación	Bidón Plástico de 200 Kgs. Contenedor pallet de 1.000 Kg.
En caso de congelamiento del GAIA Nanosilice puede ser utilizado si se descongela lentamente a temperatura de 20° C y se agita de forma intensa.	

Reducción de costo

A consecuencia de la menor actividad operacional, menor flujo de material con la consiguiente reducción de inventario.

Y --- es líquido, amigable con el medio ambiente y la salud de los trabajadores, http://ec.europa.eu/employment_social

La silice en polvo es identificada como UN 1346, clase 4,1, grupo F III <http://www.unece.org/trans/danger>

NOTA: La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Ulmen son proporcionadas de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Ulmen. La presente ficha técnica sirve, al igual que todas las demás recomendaciones e información técnica, únicamente para la descripción de las características del producto, forma de empleo y sus aplicaciones. Los datos e informaciones reproducidos, se basan en nuestros conocimientos técnicos obtenidos en la bibliografía, en ensayos de laboratorio y en la práctica. Los datos sobre consumo y dosificación que figuran en esta ficha técnica, se basan en nuestra propia experiencia, por lo que estos son susceptibles de variaciones debido a las diferentes condiciones de las obras. Los consumos y dosificaciones reales, deberán determinarse en la obra, mediante ensayos previos y son responsabilidad del cliente. Para un asesoramiento adicional, nuestro Servicio Técnico, está a su disposición. Industrias ULMEN Europa, S. L. se reserva el derecho de modificar la composición de los productos, siempre y cuando éstos continúen cumpliendo las características descritas en la ficha técnica. Otras aplicaciones del producto que no se ajusten a las indicadas, no serán de nuestra responsabilidad. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. Otorgamos garantía en caso de defectos en la calidad de fabricación de nuestros productos, quedando excluidas las reclamaciones adicionales, siendo de nuestra responsabilidad tan solo la de reintegrar el valor de la mercancía suministrada. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Ficha Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.

INDUSTRIAS ULMEN EUROPA, S. L.

Oficina: Calle Zaragoza, nº 13 - 3ª - Puerta 6 (P. O. BOX 504) 12540 Vila-real (CASTELLON) SPAIN

Tel. - +34 964 538 238 - Fax - +34 964 782 261

Fabrica: P.L. El Palmeral, Sector Sur B, Parc.17, Nave 1 12200 Onda (Castellón) - SPAIN

www.ulmen.es - info@ulmen.es

ANEXO 45. Certificado de calibración de Prensa hidráulica para Concreto 1.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		Página 1 de 3
Arsou Group Laboratorio de Metrología		
Fecha de emisión	2021/11/09	<p>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)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.</p>
Solicitante	GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.	
Dirección	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA	
Instrumento de medición	PRESA HIDRAULICA PARA CONCRETO	
Identificación	0605-041-2021	
Marca	PYS EQUIPOS	
Modelo	STY-2000	
Serie	21030606	
Capacidad	2000 KN	
Indicador	DIGITAL	
Serie	NO INDICA	
Bomba	ELECTRICA	
Procedencia	CHINA	
Lugar de calibración	LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.	
Fecha de calibración	2021/11/09	
Método/Procedimiento de calibración	El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.	

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA

ANEXO 46. Certificado de calibración de Prensa hidráulica para Concreto 1

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0605-041-2021

Página 2 de 3

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-21

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	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO	ERROR		RPTBLD
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR	ERROR (2)		Ep	Rp	
"A" kn	kn	kn	%	%	"B" kn	%	%	
100	100.2	100.3	0.20	0.6	100.5	0.5	0.42	
200	200.14	200.7	0.07	0.35	200.4	0.21	0.20	
300	301.3	300.62	0.48	0.21	301.0	0.32	0.16	
400	402.11	399.14	0.53	-0.22	400.6	0.16	0.52	
500	504.11	500.14	0.82	0.03	502.1	0.43	0.56	
600	604.12	601.9	0.69	0.32	603.0	0.50	0.26	
700	700.56	705.14	0.08	0.73	702.9	0.41	0.46	
800	800.63	802.14	0.08	0.27	801.4	0.17	0.13	

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:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} \cdot 100 \quad Rp = \frac{\text{Error}(2) - \text{Error}(1)}{\text{Promedio}} \cdot 100$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ANEXO 47. Certificado de calibración de Prensa hidráulica para Concreto 1



ANEXO 48. Certificado de calibración de Prensa hidráulica para Concreto 2

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**
N° LFP-017-2022

Página 1 de 3

Arsoy 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	PRESA 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 efectuado y conservación del instrumento de medición, de acuerdo a recomendaciones vigentes.

ARSOY GROUP S.A.C. no es responsable de los perjuicios que pueda ocasionar el uso indebido 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, copiado, difundido parcialmente, o acepto con autorización previa por escrito de ARSOY GROUP S.A.C.

ARSOY 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: +51 925 351 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com


ARSOY GROUP S.A.C.
Dr. Hugo Luis Alvarez Carpio
METROLOGÍA

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

ANEXO 49. Certificado de calibración de Prensa hidráulica para Concreto 2



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-017-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUJCP	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 PATRÓN	
	SERIE (1) Kg	SERIE (2) Kg	ERROR %	ERROR (2) %		E %	Rp %
1000	999,9	999,8	-0,01	-0,02	999,9	-0,015	0,01
2000	1998,6	1998,8	-0,07	-0,01	1998,7	-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	0,02	-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

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 9000-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Percentual y la Repetibilidad pedidos en la citada Norma
 $Ep = \frac{(A-B)}{B} * 100$ $Rp = \frac{\text{Error} (2)}{B} * 100$
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1,0 %

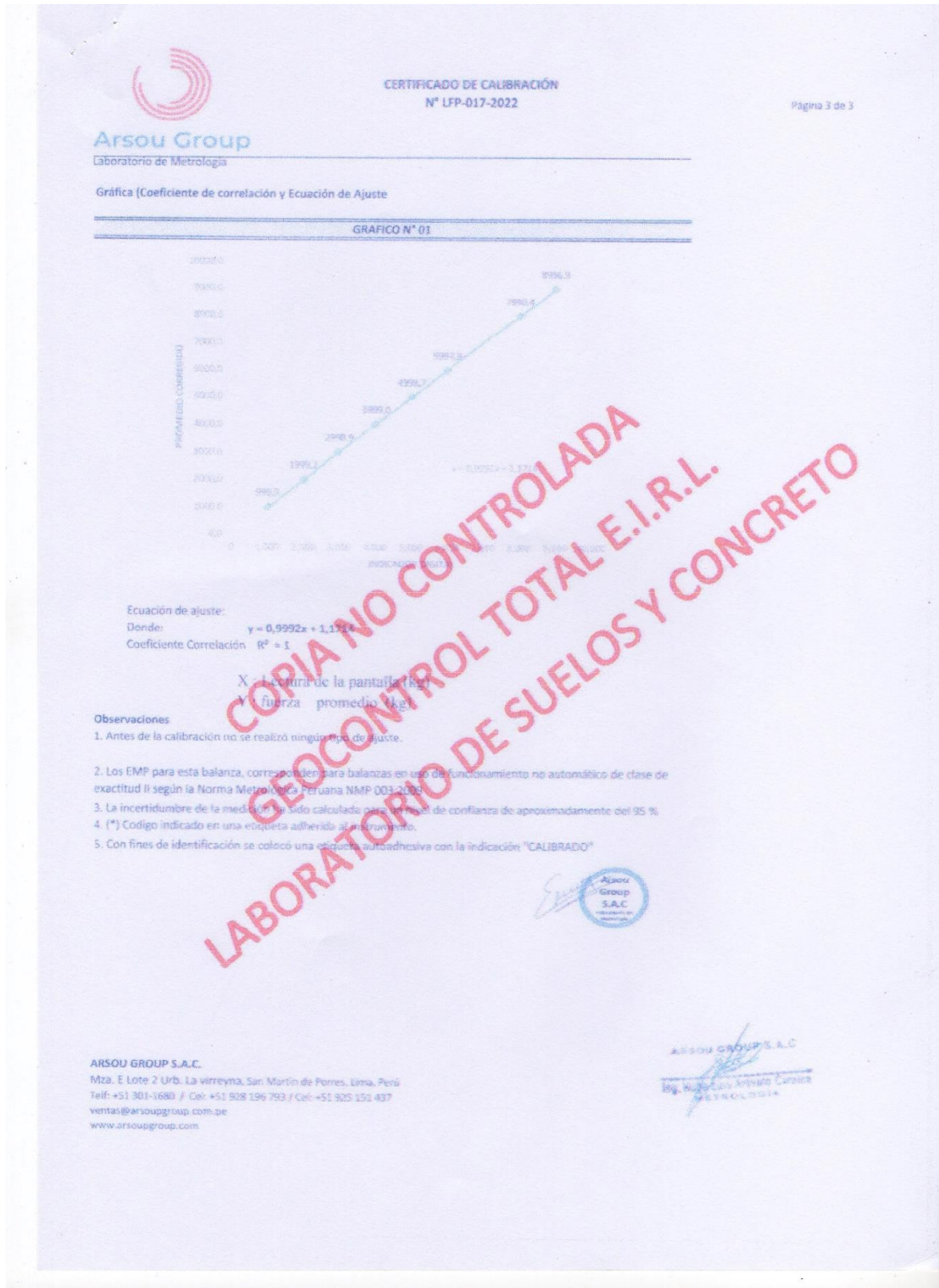


COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL S.A.S. I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

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. Néstor Luis Arcevaldo Corales
METROLOGÍA

ANEXO 50. Certificado de calibración de Prensa hidráulica para Concreto 2



ANEXO 51. Turnitin

ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1818357576&lang=es&is=1&student_user=1&u=1126846617

Aplicaciones

JULIO RICHARD YANCACHAJLLA APAZA | PI-RYANCACHAJLLA-2022-UCV-V3.docx

Título de la Tesis

"Comportamiento Estructural de Muros de Albañilería con Ladrillo Artesanal y Morteros de Microsilice y Nanosilice Juliaca, Puno-2022"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

YANCACHAJLLA APAZA, Julio Richard (ORCID: 0000-0002-0966-7050)

ASESOR:

Ing. Tello Malpartida, Omar Demetrio (ORCID: 0000-0002-5043-6510)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERU

2021

Resumen de coincidencias

20 %

Se están viendo fuentes estándar

[EN Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %

Windows taskbar: Escribe aquí para buscar, 21°C Muy nublado, 17:24 27/04/2022