



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Estudio Comparativo de las Propiedades Físico Mecánicas del
Concreto Ligero en Tabiquería Utilizando Aditivo Espumante y
Aserrín, Puno 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Monje Paredes, Wilson Joel (<https://orcid.org/0000-0002-6091-6657>)

ASESOR:

Dr. Atilio Rubén, López Carranza (<https://orcid.org/0000-0002-3631-2001>)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico esta presente tesis a toda mi familia, en especial a mis padres, hermanos, mi esposa y a mi futuro bebe, que son el motivo y protagonistas que pueda alcanzar mis sueños y metas.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por protegerme y bendecirme con un futuro bebe, a mis padres y hermanos que me ayudaron y enseñaron aportes invaluable que me servirán en la vida, a mi Asesor Mg. Ing. Atilio Rubén López Carranza, por guiarme y alentarme para realizar mi proyecto de investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	I
Dedicatoria	II
Agradecimiento.....	III
Índice de contenidos	IV
Índice de tablas	VII
Índice de figuras	VIII
Resumen.....	IX
Abstract	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1 Antecedentes.....	4
2.2 Bases Teóricas.....	9
2.2.1. concreto	9
2.2.2 concreto ligero.....	9
2.2.2.1 Clasificación de los Concreto Ligero.....	9
2.2.3. concreto celular	10
2.2.4. agente espumante.....	10
2.2.5 Aserrín	11
2.2.6 viruta	11
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos	35
3.6. Método de análisis de datos	35

3.7. Aspectos éticos	35
IV. RESULTADOS.....	361
4.1 Ensayos físicos y mecánicos de los agregados	36
4.1.1 Granulometría del los agregados finos y gruesos.....	36
4.1.2 Diseño de la mezcla de concreto de control	38
4.1.2.1 resultado finales de diseño de mezcla (ACI 211).....	38
4.1.3 Resultado de la resistenciala la compresión de briquetas con 5%, 10% y 15% de aserrín y muestra patrón	38
4.1.4 Resultado de la resistenciala la compresión de bloques de concreto con 5%, 10% y 15% de aserrín y muestra patrón.....	46
4.1.5 variación dimensional	46
4.1.6 Alabeo	47
4.1.7 absorción	48
4.1.8 Resultado de la resistencia a la compresión de briquetas con 0.02%, 0.06% y 0.10% de aditivo espumante y muestra patron.....	49
4.1.8.1 Control estadístico	51
4.1.9 Resultado de la resistencia a la compresión de bloques de concreto con 0.02%, 0.06% y 0.10% de aditivo espumante y muestra patrón.....	55
4.1.10 Variación dimensional de concreto adicionando 0.02%,0.06% y 0.10% de aditivo espumante.....	56
4.1.11 Alabeo bloque de concreto con adición de 0.02%, 0.06% y 0.10%.....	56
4.1.12 absorción bloque de concreto con adición de 0.02%, 0.06% y 0.10%.....	58
4.1.13 Resistencia a compresión de briquetas.....	59
4.1.14 Resistencia a la compresión de bloques.....	59
4.1.15 variación dimensional	59
4.1.16 Alabeo	60
4.1.17 Absorción.....	60
V.DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	65

VII. RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS	67

Índice de Tablas

TABLA 1 : GRANULOMETRÍA.....	18
TABLA 2: ESPESOR DE LOS RECIPIENTES DE METAL.....	19
TABLA 3: FACTOR DE INCREMENTO.....	23
TABLA 4: DETERMINAR EL F´CR.....	24
TABLA 5 ASENTAMIENTO.....	25
TABLA 6 CONTENIDO DELAIRELATRAPADO.....	25
TABLA 7 : VOLUMENLDELAGUA POR M ³	26
TABLA 8: RELACIÓN AGUA/CEMENTOLPOR RESISTENCIA	27
TABLA 9: CONTENIDO DE AIRE INCORPORADO Y TOTAL.....	27
TABLA 10 DISTRIBUCIÓNLT-STUDENT.....	34
TABLA 11: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	36
TABLA 12: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	37
TABLA 13: RESUMEN DEL RESULTADO 28 DÍAS CON AGREGADO DE ASERRÍN DE 5%, 10% Y 15% Y MUESTRA PATRON.	38
TABLA 14: CONTROL ESTADÍSTICOLDEL CONCRETO CONTROL (PATRÓN).....	40
TABLA 15: CONTROL ESTADÍSTICO DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE 5% DE ASERRÍN ..	42
TABLA 16: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS.....	44
TABLA 17: PROMEDIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	46
TABLA 18: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA MUESTRA PATRÓN	46
TABLA 19: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE CONCRETO ADICIONANDO 5%, 10% Y 15% DE ASERRÍN	47
TABLA 20: RESUMEN DEL RESULTADO 28 DÍAS CON ADITIVO ESPUMANTE A 0.02%, 0.06% Y 0.10% Y MUESTRA PATRON.	50
TABLA 21: CONTROL ESTADÍSTICO DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.10% DE ADITIVO ESPUMANTE	51
TABLA 22: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS.....	54
TABLA 23: PROMEDIO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	55
TABLA 24: VARIACIÓN DIMENSIONAL DE CONCRETO ADICIONANDO 0.02%, 0.06% Y 0.10% DE ADITIVO ESPUMANTE	56

Índice de figuras

FIGURA 1: ESQUEMA GRANULOMÉTRICO.....	36
Figura 2: CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO.....	37
FIGURA 3: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA RESISTENCIA AL COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS AÑADIENDO ASERRÍN A LOS 5%,10% Y 15%.	39
FIGURA 4: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO PATRÓN.....	41
FIGURA 5: DESVIACIÓN ESTÁNDAR (DISPERSIÓN) DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CON ADICIÓN DE ASERRÍN 5%	43
FIGURA 6: CONCRETO AÑADIENDO 5% DE ASERRÍN	45
FIGURA 7: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN LA LOS 28 DÍAS AÑADIENDO ADITIVO ESPUMANTE A 0.02%,0.06% Y 0.10%.....	50
FIGURA 8: DESVIACIÓN ESTÁNDAR (DISPERSIÓN) DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.10% DE ADITIVO ESPUMANTE	53
FIGURA 9: CURVA T STUDENT DE CONCRETO AÑADIENDO 0.10% DE ADITIVO ESPUMANTE	55

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín Puno 2022. Como metodología es un diseño experimental y una investigación de tipo aplicada, la técnica de utilizada fueron ensayos de laboratorio y observaciones. Los resultados que se obtuvieron en la dosificación para un concreto ligero añadiendo el 5% de aserrín 1pie³ de cemento, 3.34 pie³ de arena gruesa, 3.08pie³, 24.15 litros de agua y 0.050 pie³ de aserrín, del mismo modo se muestran los resultados añadiendo 10% y 15% de aserrín. En cuanto a la dosificación de concreto ligero añadiendo aditivo espumante de un 0.10%, se tuvo como resultados de la resistencia a la compresión del bloque fue 27.30Kg/cm² con adición de aserrín a un 5% y 50.80Kg/cm² con adición de aditivo espumante al 0.10%. Finalmente, se concluyó en comparar los resultados y teniendo una hipótesis: La aplicación del aserrín tiene mejores propiedades físico mecánicas en concreto ligero respecto a la utilización del aditivo espumante en tabiquería Puno 2022, según su densidad. es afirmativa. teniendo una de densidad de 1836KG/m³ de concreto con adicionando de 5% aserrín, respecto a una densidad del 2021.09Kg/m³ adicionan el 0.10% aditivo espumante.

Palabra clave: aserrín, concreto ligero, aditivo espumante

Abstract

The objective of this research was to determine the comparative study of the physical-mechanical properties of lightweight concrete in partition walls using foaming additive and Puno 2022 sawdust. As a methodology, it is an experimental design and an applied type of research, the technique used was laboratory tests and observations. . The results that were obtained in the dosage for a light concrete adding 5% of sawdust 1 foot³ of cement, 3.34 foot³ of coarse sand, 3.08 foot³, 24.15 liters of water and 0.050 foot³ of sawdust, in the same way the results are shown adding 10 % and 15% sawdust. Regarding the dosage of light concrete adding a foaming additive of 0.10%, the results of the compressive strength of the block were 27.30Kg/cm² with the addition of sawdust at 5% and 50.80Kg/cm² with the addition of additive 0.10% foaming agent. Finally, it was concluded to compare the results and having a hypothesis: The application of sawdust has better physical-mechanical properties in light concrete compared to the use of the foaming additive in Puno 2022 partition walls, according to its density. it is affirmative. having a density of 1836KG/m³ of concrete with the addition of 5% sawdust, compared to a density of 2021.09Kg/m³ they add 0.10% foaming additive.

keywords: sawdust, light concrete, foaming additive

I. INTRODUCCIÓN

El concreto ligero (liviano) tiene la misma estructura que el concreto convencional, y cuya densidad es más baja. Son fabricados adicionando agregados de peso ligero y áridos regulares. (Kosmatka et al., 2004)

A nivel mundial, en las últimas décadas, el concreto ligero (liviano) ha incrementado su popularidad, y no porque sea algo nuevo en el campo de la construcción, ya que muchos países lo vienen haciendo desde hace mucho tiempo, y países como Alemania, Suecia y el Reino Unido han producido hormigón con escoria y agregados de carbón, este fue utilizado en la construcción de apartamentos y habitaciones más asequibles, así como en edificios, como también el Museo Británico, por otro lado, Estados Unidos realizó este tipo de hormigón mediante la adición de pizarra y arcilla expansiva, y obteniendo el mejor resultado, en términos de resistencia, así como de densidad, baja en comparación con el hormigón convencional. Actualmente, a través de la mejora y el desarrollo continuos de la tecnología y la innovación de materiales, se han logrado grandes avances. (Choccelahua & Coveñas, 2020)

En América Latina, el uso de concreto celular está aumentando, y estos países son los más desarrollados; Brasil y Argentina, países donde hace más de una década se producía concreto celular, y hoy en día el material se comercializa en la fabricación en bloques de concreto (unidades de albañilería) también paneles en la ejecución de estructuras prefabricadas que dan excelentes resultados. (Choccelahua & Coveñas, 2020)

En el Perú el crecimiento poblacional va acompañado del fuerte desarrollo del desarrollo urbano, la construcción de viviendas el cual se requiere materiales de construcción, disminuye la adquisición de las personas, se dificulta la compra de materiales de construcción. sus viviendas, por lo que es importante buscar nuevas técnicas para aumentar la rapidez y al mismo tiempo disminuir los costos. (Alvarez & Meca, 2019)

Sin embargo, a nivel Regional se evidencia que no se viene aplicando bloques de albañilería de concreto peso ligero debido a que muchos profesionales de ingeniería civil no están familiarizados con este material versátil y liviano. Con el cual se pretende reducir cargas muertas en la estructura.

Por lo expuesto, las preguntas que encaminan al proyecto de investigación son: ¿Cuál es el resultado del estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas del concreto ligero en tabiquería Utilizando aditivo espumante y aserrín Puno 2022?; y en cuanto a las específicas se formularon las siguientes: ¿Cuáles serán las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aditivo espumante para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de Puno 2022?, ¿Cuáles son las propiedades físico mecánicas de la unidad de albañilería de concreto ligero a base de aserrín para uso en muros no portantes en la ciudad de Puno 2022?, ¿cuál es el análisis de las propiedades físico mecánicas de concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín, según la norma E0.70?

Por esa razón, se traza el siguiente objetivo : Determinar el estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín Puno 2022; asimismo se plantearon como objetivos específicos: Determinar las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aditivo espumante para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de Puno , Determinar las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aserrín para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de Puno , Comparar las propiedades físico mecánicas de concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín, según norma E0.70.

El proyecto de investigación se sustenta en una **justificación teórica** con el fin de que la información compilada sirva a la orientación o guía de cómo es el diseño de unidades de albañilería de concreto adicionando el aditivo espumante y con aserrín para cumplir con el objetivo de las propiedades físico mecánicas que solicita las normas nacionales e internacionales.

Justificación Metodológica: se empleará bases teóricas apoyadas en la Norma Técnica Peruana, la guía del ACI y la norma ASTM.

Justificación Práctica: supondrá un importante avance en la utilización de bloques de concreto ligero como material de construcción, que se emplearán con el fin de reducir las sobrecargas en la estructura de los edificios. El resultado de la investigación forma la base en diseño y fabricación de bloques de albañilería ligeras de concreto.

Justificación Social: Esta investigación proporcionara un concreto óptimo y ligero, al que las personas tendrán acceso para edificar viviendas donde puedan vivir cómodamente y de calidad, este estudio es relevante porque está permite su aplicación en unidades de albañilería dadas las ventajas que ofrecer el concreto ligero.

Justificación Económica: el uso bloques de concreto ligero reduce el costo total en la construcción de viviendas con respecto a los ladrillos de concreto convencionales, y cual influye en la disminución de cargas muerta en la estructura.

Por ello, se propone la hipótesis General, La aplicación del aserrín mejorara las propiedades físico mecánicas del concreto ligero respecto a la utilización del aditivo espumante en tabiquería Puno 2022; del mismo modo se plasmó la hipótesis específicas: Se puede establecer las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aditivo espumante para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de Puno 2022, Se puede establecer las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aserrín para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de Puno 2022, las propiedades físico mecánicas de concreto ligero en tabiquería utilizando aserrín es mejor respecto al aditivo espumante, según norma E0.70.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En cuanto a los antecedentes internacionales: (Orellana Coello, 2020) En su tesis “Cubiertas de planchas lisas de hormigón ultraliviano impermeabilizadas con caucho reciclado para viviendas sociales básicas”, tuvo como objetivo: Analizar una nueva alternativa sustentable para cubiertas de vivienda social básica, que utilice hormigón ultraliviano en la masa para la prefabricación de planchas lisas, impermeabilizadas con harina de caucho reciclado. Quien utilizó una metodología experimental en que evidenció la disponibilidad de materias primas apropiadas en el mercado de Ecuador y es fácil de obtener, con un propósito que se fabrique un hormigón ultraliviano local, obtuvo como resultado, densidades del hormigón hasta un 958.33Kg/m³, 916.67 Kg/m³, 906.25 , a los 7, 14 y 28 días respectivamente, en que concluyó, que es posible elaborar hormigones ultraligeros, con densidades inferiores a los 1200Kg/m³ mediante adición de mezclas de aditivos espumantes.

En Ecuador (Tipán, 2019) en su Tesis titulada “Propiedades mecánicas del hormigón estructural ligero y celular, utilizando materiales de diferentes canteras en la ciudad de Quito” hecha en Quito 2019, tuvo con el objetivo: Determinar las propiedades mecánicas del hormigón ligero y celular utilizando agregados de las canteras de San Antonio, Pifo y Guayllabamba, en el que se utilizó una metodología experimental para determinar las propiedades físico mecánicas materiales son utilizados para la fabricación de hormigón ligero como celular. obtiene como resultado: teniendo deferencia entre hormigón ligero y celular en las propiedades mecánicas. En el que concluyo: utilizando como guía norma ACI alcanzo el rango establecido para concretos ligeros obtenidos de canteras de la ciudad de Quito

En EEUU, (Bhosale et al., 2020) En su publicación Científica denominado “Propiedades Mecánicas y Físicas de la Mampostería de Bloques de Concreto Liviano Celular” tuvo por objetivo principal evaluar la esfuerzo a compresión, el comportamiento a tensión deformación, el módulo elástico, el esfuerzo adhesiva al corte y la resistencia adhesiva a la tracción de mampostería de bloques CLC , también la absorción de agua., el cual utilizó una metodología experimental, tiene por objetivo de determinar las propiedades y características a bloques de concreto

liviano celular, concluyendo que se encuentra que la densidad aparente del bloque de concreto ligero es aproximadamente 50% más baja que la del ladrillo de arcilla convencional.

(Makaridze & Slivinskaya, 2019) En el Artículo Denominado “El Uso de nuevo materiales de construcción: hormigón de aserrín propiedades funcionales y tecnología” tuvo como objetivo de analiza y ofrece características comparativas del uso del hormigón con aserrín en las construcciones modernas, en el que utilizo una metodología experimental, comparando mezcla de hormigón, aserrín y cal, teniendo como resultado, baja densidad (400 – 850 Kg/m³) y conductividad térmica. Concluyendo que el hormigón con aserrín no es adecuado que sea demasiado grande el tamaño ideal esta entre 1 y 2cm.

(Yoc Chamalé, 2018) En su estudio Titulado “Producción y Evaluación Experimental de Unidades de Mampostería de Concreto Celular de Espuma Preformada”, tuvo como objetivo: Evaluar experimentalmente la propiedades mecánicas en unidades de bloques de mampostería diseñadas agregando al concreto espuma preformada, en el que se utilizó una metodología Experimental en el que determino manipulo una de las variables para responder a las hipótesis , Obteniendo los resultados; tuvo como inconveniente que el porcentaje de absorción es variable con arena pómez, y en el concluyó que se caracterizó el agregado liviano propuesto, además tiene una disminución de la densidad, el cual son satisfactorias para su utilización en el concreto celular.

(Regina Garcez et al., 2018) En el Artículo Técnico denominado “Ladrillos ligeros para albañilería producidos a partir de residuos de la industria maderera”, tuvo como objetivo de comprobar la posibilidad de utilizar compuestos de madera – cemento en la fabricación de componentes ligeros para albañilería, para reducir los daños ambientales causados por la disposición última del aserrín de madera, en el que se usó un método experimental analizando las propiedades físicas (contenido humedad, absorción de agua, vacío y densidad) y mecánica, obteniendo como resultado; la inclusión de aserrín en los compuestos provoco una reducción de los valores de la densidad, en el que concluyo, la inclusión de aserrín en los compuestos influyo significativamente en los resultados en los ensayos de

laboratorio de esfuerzo a la compresión para los compuestos, como también el aumento del porcentaje de aserrín hay menor masa específicas y mayor contenido de humedad, mayor índice de vacíos, mayor absorción de agua, menor esfuerzo a la compresión.

respecto al ámbito Nacional: En la Ciudad de Lima (Cordova & Flores, 2021) en su Tesis de investigación denominada “Comparar de las Propiedades Mecánicas del Concreto Celular para Optimizar el Diseño Utilizando Aditivo Espumante y Polvo de Aluminio” tuvo como objetivo principal: Analizar y comparar el concreto celular utilizando agentes espumantes para optimizar el diseño y propiedades mecánicas, como metodología utilizada es la experimental para buscar obtener confiabilidad al manipular la variable independiente, en el resultado se demostró al añadir polvo de aluminio en porcentajes de 3, 4 y 5% además el aditivo en un porcentaje de 2% para 100 Lts incrementado la densidad en comparación con el diseño control. en los resultados, se demostró, se demostró que al añadir aditivo espumante reduce la esfuerzo a la compresión en un 30%.

(Pintado Gonzaga & Siesquen Delgado, 2021) En su Tesis de investigación denominada “Caracterización física – mecánica de concreto adicionando aserrín de madera y ceniza de cascarilla de arroz en la ciudad de San Ignacio – Cajamarca” tuvo como objetivo general: analizar las propiedades físico – mecánicas del concreto agregando porcentajes de CCA y aserrín. La metodología es experimental, porque se caracteriza sus propiedades físico mecánicas del concreto incorporando aserrín y CCA, teniendo como resultado al adicionar aserrín y CCA un 2% respectivamente tiene como esfuerzo a compresión de $f'c=229.88/cm^2$ y $f'c=217.76Kg/$ en ambos casos, tuvo como conclusión, al incrementar un porcentaje de aserrín en un 2% al igual que agregando CCA incremental la resistencia, adicionalmente se determinó un 3” de asentamiento (slump).

(Chavez & Laban, 2020) En su tesis denominada “Diseño de unidades de albañilería de concreto ligero a base de aserrín para uso en muros no portantes de una vivienda en el Distrito de Piura. Piura.2020”. se planteó como objetivo: Diseñar bloques de mampostería de concreto liviano a base de aserrín para uso en muros no portantes de una vivienda. La metodología utilizada es experimental,

ya que se hizo ensayos de laboratorio para obtener bloques de concreto ligero adicionado aserrín, en su resultado que obtuvo fue que 131 Kg/cm² de esfuerzo a la compresión cumple con lo descrito en Normas de diseño de mezclas. Tuvo como conclusión que en proporciones de 1.9 pie³ de agregado fino, 16.8lt de agua, de aserrín un 0.067 pie³ para una bolsa de cemento y se obtiene una resistencia de 130Kg/cm².

(Cigueñas, 2020) En su Investigación científica denominada “Determinación del comportamiento mecánico del concreto con adición de aserrín” tuvo como objetivo: Determinar cómo influye en el comportamiento mecánico del concreto agregando aserrín. Tuvo como metodología es Descriptiva – Experimental, tuvo como resultado que con el concreto tipo $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ añadiendo 0.5% y 1.0% tienen asentamiento con un Slump entre 2” y 4” respectivamente, con respecto a la resistencia a la compresión, a los 28 días con el 0.5% de aserrín aumenta en 12% y con el 1.0% de adición de aserrín incrementa en 1.8% , concluye que con la adición del 0.5 % tiene mejor resultado a la compresión con respecto a la otra muestra.

(Bellido Yarleque, 2018) En su Investigación científica denominada “Propiedades mecánicas del concreto ligero con incorporación de virutas de madera”, cuyo objetivo es: estudio de las propiedades mecánicas del concreto con incorporación de viruta de madera, la metodología usada experimental, en el que concluyó que disminuye la densidad en un máximo de 71.26% al agregar virutas de madera el cual cumple con la resistencia a compresión especificadas para concreto ligero.

(Lazo Arraya, 2017) En su Investigación “Diseño de concreto celular para diferentes densidades, análisis de sus propiedades y sus aplicaciones” tiene por objetivo analizar sus propiedades y sus aplicaciones, diseñar concretos celulares para diferentes densidades, la metodología usada es experimental realizado en laboratorio y como se realizó, En los resultados demostró se reduce la densidad ,cuando mayor es la demanda, mayor será la cohesión y mejor será la estabilidad del concreto fresco. Llegando a la conclusión la reducción de la densidad al adicionar el agente espumante.

(Izquierdo & Ortega, 2017) En su Tesis “Desarrollo y aplicación del concreto celular a base de aditivo espumante para la elaboración de bloques macizos destinados a tabiquerías no portantes en edificaciones” tuvo como objetivo general, analizar las características y propiedades físicas y mecánicas del concreto celular con aditivo espumante MasterCell 10 a través de ensayos de laboratorio con el fin de conocer su comportamiento y plantear así una posible alternativa destinados a ser utilizados como tabiquería (bloques macizos prefabricados), verificando costo beneficio en el mercado peruano, la metodología usa es investigación aplicada y experimental de conocimientos teóricos , está orientada a solucionar una realidad problemática, en los resultados obtuvo, en estado fresco: el contenido de aire se encuentra dentro de los esquemas establecidos. Para el avance de la resistencia y el peso tiene un 57% de aire, debido a que la cantidad de material en el bloque. Y en estado Endurecido se realizó ensayo a compresión, para poder calibrar el diseño se tuvo que definir la mezcla óptima. Llegando a la conclusión, los ensayos de laboratorio dieron como resultados reducir el peso de las edificaciones al tener densidades entre 800Kg/m³ y 1100Kg/m³.

Con respecto al ámbito Local: (Huirma Barriales, 2021)En su tesis de investigación denominado “Elaboración de bloques de concreto con la adición de aserrín para el uso en edificaciones de albañilería confinada, Juliaca – Puno 2021”, tuvo como objetivo: elaborar bloques de concreto agregando aserrín para el uso en viviendas de albañilería estructural, la metodología es experimental , obteniendo como resultado, que en una incorporación de aserrín en un 5% es de aceptación exigida en el RNE E.070,obteniendo 102.6Kg/cm² de esfuerzo a la compresión, 108.8Kg/cm² y 115.6 Kg/cm². tuvo como conclusión, al adicionar 5% y 10% de aserrín está dentro de los parámetros normas en el RNE E.070 como los agregados finos y gruesos.

(Arapa Cruz, 2016) En su Investigación titulada “Análisis y diseño comparativo del concreto celular agregando agente espumante y espuma de poliestireno”, tiene por objetivo: determinas y comparar el concreto celular usando agente espumante y poliestireno espumante respectivamente. su metodología usada es experimental

porque se realizó ensayos de laboratorio, obtuvo como resultado al adicionar espuma de poliestireno tiene más eficiente comparando con los 3 muestras representativas de concreto, el cual reduce su densidad en un 50%, tuvo como conclusión que hay una reducción de la densidad con respecto a los concreto convencional de 2400Kg/cm³.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1. concreto

El concreto “Es una piedra artificial creada por el hombre, y que se ha convertido en el material de construcción más utilizado a nivel mundial, en razón a su extraordinaria versatilidad, en cuanto a las formas que se puede obtener” (Osorio et al., 2004, pág. 10).

“El concreto es una mezcla de cemento Portland, agredo fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia” (Abanto Castillo, 2009, pág. 11).

2.2.2 concreto ligero

“El concreto ligero se propuso definirlo una mezcla de concreto adicionando agregados de peso ligero.” (Villalobos Ferreira et al., 2016)

“Son preparados con agregados livianos y su peso vario desde 400 a 1700Kg/m³” (Abanto Castillo, 2009)

2.2.2.1 Clasificación de los Concreto Ligero

Las clasificaciones comunes:

- a. De acuerdo con sus propiedades y peso volumétrico
 1. aislamiento térmico: 280 a 800 Kg/m³. Son Concretos ligeros donde la resistencia disminuye.
 2. aislamiento térmico: 800 a 1400 Kg/m³. Son Concretos ligeros donde la resistencia es media con características adecuadas
 3. aislamiento térmico: 1400 a 2100 Kg/m³. Son Concretos ligeros donde la resistencia estructural de limitadas características

b. De acuerdo a los métodos de fabricación y materiales:

1. Concretos sin agregados finos, el cual se caracteriza de tener agregados grueso en lugar de los finos.
2. Concretos celulares, produciendo vacíos con burbujas gaseosas, conocidos también como concretos espumosos.
3. Concreto de agregados ligeros, que tienen densidades bajas de agregados artificiales o naturales.

2.2.3. concreto celular

Puede considerarse que existen dos grupos principales de concretos celulares: concretos aireados y microporitos. La diferencia entre ambos grupos la define el sistema de porosidad que presentan, así forma mediante la inclusión de aire o agente espumosos, dando por resultado una gran cantidad de burbujas macroscópicas. En cambio, la estructura porosa de los microporitos se debe primordialmente al tipo de mortero usado, que permita que el aire entre a los poros que se forman cuando la mezcla empieza a fraguar. El sistema de porosidad así integrado resulta bastante homogéneo. (Ayala, 1969)

Todos los concretos celulares pueden ser curados al medio ambiente, con vapor o en autoclave, siempre y cuando el cementante empleado sea cemento. En caso que se use mortero de cal en su fabricación, para que se obtenga un curado adecuado conviene agregar algo de puzolona, la cual reacciona químicamente con la cal aun a temperatura ambiente. Cuando se usa curado a vapor se logra un mejor y más rápido endurecimiento del concreto. Cuando es curado en autoclave se logra obtener un concreto celular de calidad superior. (Ayala, 1969)

2.2.4. agente espumante

En procedencia todos los productos espumógenos en principio son utilizados para tal fin producir espacios vacíos, en el proceso de mezclado de materiales hacen que reduca la tensión superficial y se rompan rompan las burbujas, que se producen durante su producción, vertiendo en el molde hasta que se haya endurecido (Arbito Contreras, 2016).

2.2.5 Aserrín

El aserrín es todas las partículas o polvo que se separa de la madera cuando es aserrada durante el procesamiento en producción para diferentes fines. (Serret Guasch et al., 2016)

2.2.6 viruta

La viruta es una fibra de madera ondulada, la cual proviene de los desperdicios generados en las madereras. Se obtiene, a partir del cepillado de las maderas al querer que estas tengan la finura solicitada. Son de distintos espesores de láminas y tamaños, dependiendo el origen.

III. METODOLOGÍA

El enfoque utilizado para el proyecto de investigación será el cuantitativa, el cual recolecta los datos de la población analizada para luego probar las hipótesis y contestar las preguntas de investigación

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación aplicada es aquella destinada a estudiar, actuar, conocer, modificar y construir la realidad del problema cuyo fin es aplicada directamente directa al problema". (Borja, 2012). Por tal razón, el proyecto de investigación e aplicativa ya que se utilizó parámetros y conocimientos establecidos en Normas.

3.1.2. Diseño de investigación

Esta investigación tendrá un diseño experimental, porque se manipula la variable independiente y ver los resultados y en que influye en la variable dependiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 151). En el diseño experimental.

3.2. Variables y operacionalización

De acuerdo a Carrasco (2009), la operacionalización de variables es un método que descompone deductivamente las variables del problema de investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico.

Las variables que conforman la siguiente investigación son:

Variable Independiente : comparación de las propiedades y características mecánicas del concreto ligero

- **Definición operacional:**

El agente espumante y aserrín que será utilizada para adicionar a la mezcla del concreto en porcentajes, teniendo como propósito de mejorar la resistencia y las propiedades del concreto ligero.

- **Dimensiones**

La dimensión correspondiente a la variable independiente será Propiedades físico mecánicas.

- **Indicadores:**

Los indicadores que se usarán para la variable independiente, para la dimensión Propiedades físico mecánicas serán: Módulo de rotura (7, 14, 28) días Kg/cm², Resistencia a la compresión, Análisis esfuerzo deformación y para la dimensión de densidad será: Densidad (kg/m³), Absorción (%)

- **Escala de medición:**

La escala de medición para la variable será de razón, y según Villasís y Miranda (2016, p. 8) citaron que la escala de razón puede ser cuantitativas continuas o infinitas. Presentan carencia de ceros en la medición, esto indica que otorga la posibilidad de separarlas, podría tomar el valor 0 como absoluto.

Variable Dependiente: unidades de tabiquería no portante de concreto ligero utilizando agente espumante y aserrín

Según Espinoza (2018, párr. 29) son aquellas que se ven modificadas por el efecto de las variables independientes, de esta manera, establecen consecuencias e inician los resultados. Para la variable dependiente se realizará la siguiente operacionalización:

- **Definición conceptual:**

Es una unidad de tabiquería, que tiene por finalidad dividir ambientes en las edificaciones según la necesidad de uso, (Tenorio Escalante, 2017)

- **Definición operacional:**

Se desarrollarán estudios que correspondan a la resistencia del concreto ligero con fines realizar unidades de albañilería, debido a que, con ayuda de la aplicación de agente espumante y aserrín, se busca mejorar la resistencia como aportar sus propiedades en la mezcla del concreto. Asimismo, se

suministrará en diferentes porcentajes para realizar las pruebas correspondientes

- **Dimensiones:**

Para la variable dependiente se identificaron 4 dimensiones, las cuales serán: propiedades físicas, trabajabilidad y consistencia, permeabilidad y costo.

- **Indicadores:**

Los indicadores que presenta la variable dependiente “propiedades físicas como el alto, espesor, largo y peso; trabajabilidad, permeabilidad como absorción de agua; costo como soles(S/)

- **Escala de medición:**

Las escalas que se empleará para esta variable según las dimensiones Diseño ACI 211 y Resistencia a compresión serán de Razón por ser un proyecto de enfoque cuantitativo, reforzándose según Cienfuegos y Cienfuegos (2016, párr. 25) mencionaron que el cero es arbitrario y pide normalidad y otros supuestos.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

“Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinar con determinadas especificaciones” (Sampieri Hernández et al., 2014, pág. 176) esta investigación tendrá la unidades de albañilería como población.

3.3.2. Muestra

“La muestra es un Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta”. (Sampieri Hernández et al., 2014). La muestra es el concreto ligero para unidades de albañilería adicionando aditivo espumante y de aserrín.

Es la parte de una población, la cual puede ser definida como un subgrupo de la población o también conocida como universo. Para elegir o seleccionar una muestra, se delimitan las características que deberían poseer dentro de una población (Toledo, 2016, p. 6).

3.3.3. Muestreo

El muestreo con el uso de la estadística consiste se puede determinar y extraer una muestra de análisis confiable matemáticamente, Según Gay L.R. (Ñaupas, Mejía, & Villagómez, 2014)

El muestreo intencional se basa en la elección por conveniencia del investigador, para investigar los elementos muestrales que estén a su alcance.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Sordo (2021, párr. 5) menciona que la recolección de datos es un procedimiento que los investigadores utilizan para recopilar y medir información.

3.4.1. Ensayo de los agregados

3.4.1.1 Densidad Relativa y absorción del agregado fino

Esta norma se aplica para establecer para determinar el la densidad relativa y cantidad de partículas de agregado fino, y el porcentaje de absorción del agregado fino.

Extracto del ensayo (NTP 400.022):

- Balanza que tiene una capacidad de 1Kg o más, sensible a 0,1g o menos, y una precisión de 0,1%.
- Picnómetro, un frasco calibrado hasta $\pm 0,1 \text{ cm}^3$.
- Frasco: un frasco de Le Chatelier para una muestra de aproximadamente 55g.
- Molde y barra compactadora para los ensayos superficiales de humedad: molde metálico en forma de un tronco de cono con las dimensiones: 40mm $40 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ de diámetro interior en la parte interior y $75 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ de altura , y un espesor de 0,8mm.

- Estufa: una estufa tamaño suficiente, capaz de mantener una temperatura uniforme de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Preparación de la muestra:

Preparar la muestra de agregado fino lo pesamos 1 kg. A continuación, se secó a temperatura constante entre $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se hecho agua durante 24 horas ± 4 horas. Luego se secó a temperatura ambiente. seguidamente se utilizó el molde metálico cónico donde se procede, a colocar la muestra de arena fina, golpeando 25 veces con pisón y por último levantar el molde cónico de metal, se verifico que la muestra se mantiene húmeda, por tener su humedad libre, en consecuencia, se volvió a secar la muestra.

Este procedimiento nos indicará la condición superficialmente si está seca.

Procedimiento:

La muestra preparada, lo pesamos 500 gr, se colocó al frasco picnómetro saturado de agua a un 90%, para luego calentar a una temperatura entre $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, seguidamente se procedió a eliminar aire producidas.

Se peso el picnómetro y la muestra con agua a temperatura $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, alrededor de un tiempo entre $1\text{ h} \pm 1/2\text{ h}$.

Finalmente se procedió a vaciar en un recipiente y llevarlo a la estufa para secarlos a una temperatura entre $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ se seca hasta peso constante a una temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ y luego pesarlo.

Calculo de resultados

- *Peso especifico de masa* $= \frac{w_{\text{seca}}}{V_f - V_a}$
- *Peso especifico de masa s. s. s* $= \frac{N_{\text{SSS}}}{v_f - v_a}$
- *Peso especifico aparente* $= \frac{w_{\text{seca}}}{(v_f - v_a) - (\omega_{\text{SSS}} - \omega_{\text{seca}})}$
- *Absorcion (%)* $= \frac{w_{\text{SSS}} - w_{\text{seca}}}{w_{\text{seca}}} \times 100$

Donde:

- ω_{seco} = *Peso en el aire de la muestra secada en la estufa*
- ω_{sss} = *Peso en el aire de la muestra saturada superficialmente seca*
- v_f = *Volumen del volumenómetro usado hasta la marca de calibración*
- v_a = *Volumen de agua añadida al volumenómetro.*

3.4.1.2 Densidad relativa y absorción del agregado grueso

Preparado de la muestra:

La preparación comienza descrita en el método de la norma ASTM C 702, hacer el cuarteo de la muestra y luego se pasó por el tamiz 4.75 mm (N°04).

Procedimiento:

La muestra se secó en una estufa a una temperatura de 100°C, y se dejó aproximadamente 1 hora a temperatura ambiente para que haya enfriado.

Se procedió a sumergir al agua por 24 h, en seguida se secó toda la superficie visible de la muestra, se pesara.

calculo de resultados:

- $\text{Peso específico de masa} = \frac{\omega_{seca}}{w_{sss} - w_{s-agua}}$
- $\text{Peso específico de masa} = \frac{\omega_{sss}}{w_{sss} - w_{sss-agua}}$
- $\text{Peso específico aparente} = \frac{\omega_{seca}}{w_{seca} - w_{sss-agua}}$
- $\text{Absorción (\%)} = \frac{\omega_{sss} - \omega_{seca}}{w_{seca}} \times 100$

Donde:

- w_{seca} = *Peso en el aire de la muestra secada en la estufa*
- w_{sss} = *Peso en el aire de la muestra saturada superficialmente seca.*
- $w_{sat-agua}$ = *Peso en el agua de la muestra saturada superficialmente seca.*

3.4.1.3 Análisis granulométrico del agregado fino y grueso (NTP 400.012)

El análisis granulométrico es un procedimiento manual o mecánico por el cual se separan las partículas constitutivas del agregado según tamaños.

Materiales:

- Balanza: con aproximación de 0,1 g y 0,5 g y preciso a 0,1g
- Tamices: Los tamices serán montados conforme a la NTP 350.001.
- Agitador Mecánico de Tamices: Impartirá un movimiento vertical o movimiento lateral al tamiz.
- Horno: horno capaz de mantener una temperatura uniforme de $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Preparación de la muestra:

La preparación de la será de acuerdo a la NTP400.010 en el que indica la cantidad y tamaño. El agregado fino, La mínima cantidad de muestra, será 300g. El agregado grueso, se toma conforme lo indicado en la tabla 1

Tabla 1 :

Granulometría

TMN Aberturas Cuadradas mm (pulg)	Cantidad de la Muestra de Ensayo, Mínimo Kg(lb)
9,5 (3/8)	1 (2)
12,5 (1/2)	2 (4)
19,0 (3/4)	5 (11)
25,0 (1)	10 (22)
37,5(1 1/2)	15 (33)
50 (2)	20 (44)
63 (2 1/2)	35 (77)
75 (3)	60 (130)
90 (3 1/2)	100 (220)
100 (4)	150 (330)
125 (5)	300 (660)

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.012(2001)

Procedimiento:

- la muestra secar a temperatura constante entre $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Los tamices se Seleccionar y encajara orden de abertura decreciente desde la tapa hasta el fondo, agitar manualmente por un tiempo prudente aproximadamente 1 min
- Pesar la cantidad retenida en cada tamiz .

Calculo de resultados

Se calcular los porcentajes que pasa sobre cada tamiz, los totales porcentajes retenidos.

Por lo que el reporte incluirá lo siguiente:

- Peso retenido (g).
- porcentaje retenido acumulado
- porcentaje acumulado que pasa
- porcentaje retenido.

3.4.1.4 Peso unitario del agregado fino y grueso

El objetivo la NTP 400.017 dispones el método para determinación del peso unitario para condiciones suelta o compactado, también lo agregados finos y gruesos tienen vacíos entre partículas.

Materiales:

Balanza: con graduación de 0.05 Kg con un 0.1% de exactitud.

Varilla de acero para apisonado: aproximadamente 600 mm de longitud redondeada.

Recipiente: cilindrico de metal, el cual será descrita en la tabla 2.

Tabla 2:

Espesor de los recipientes de metal

Tamaño máximo nominal		Capacidades del recipiente	
mm	pulg	m3	p3

12,5	1/2	0,0028 (2,8)	1/10
25,0	1	0,0093 (9,3)	1/3
37,5	1 1/2	0,0140 (14)	1/2
75	3	0,0280 (28)	1
100	4	0,0700 (70)	21/2
125	5	0,1000 (100)	31/2

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.017 (2011)

Pala o cucharón: metálico

Preparación de la muestra:

La muestra será 125% a 200% del tamaño de cantidad para llenar el recipiente, evitar la segregación. Secar la muestra a una temperatura de entre 110 °C \pm 5 °C .

Procedimiento:

Llene el recipiente hasta un tercio y alise la superficie con los dedos. Apisonar la capa de árido con 25 golpes con la barra apisonadora distribuida uniformemente sobre la superficie. Llene el recipiente a dos tercios de su capacidad, luego nivele nuevamente y mezcle como antes. Finalmente, llene el recipiente de mayor volumen y reinsértelo como se indicó anteriormente.

la superficie debe estar nivelada del agregado con un dedo o una llana para que cualquier leve salpicadura de partículas de agregado grueso más grandes iguale aproximadamente los vacíos más grandes en la superficie debajo de la parte superior del recipiente.

En el apisonado de la primera capa, procurar no golpear el fondo del recipiente con fuerza con la varilla. En el apisonado de la 2da. y 3ra. capas, usar un esfuerzo vigoroso, pero no mayor de la que pueda causar la penetración de la varilla a la capa previa del agregado.

Determinar la masa del recipiente más su contenido, y la masa del recipiente vacío, y registrar los valores con exactitud de 0,05 kg .

Expresión de resultados:

- Densidad de masa = $M = \frac{w_{rm} - w_{vr}}{V_r}$
- Contenido de vacíos (%) = $100 * \left(\frac{S \cdot W - M}{S \cdot W} \right)$
- Densidad de masa s. s. s. = $M \cdot \left(1 + \frac{A}{100} \right)$

Donde:

w_{rm} = *Peso del recipiente mas el agregado.*

w_r = *Peso del recipiente*

v_r = *Volumen del recipiente*

A = *% de absorcion del agregado*

S = *Peso especifico de masa*

W = *Densidad de agua*

3.4.2. Diseño de mezclas (ACI 211)

El ACI 211 persigue en el diseño de las mezclas de concreto es determinar la combinación más practica y económica de materiales disponibles para producir un concreto que satisfaga sus requerimientos bajo condiciones particulares de uso.

Una mezcla se debe diseñar tanto para estado fresco como para estado endurecido. Las principales exigencias que se deben cumplir para lograr una dosificación apropiada en estado fresco son las de maleabilidad y economía, y para concreto endurecido son las de resistencia, durabilidad, acabado y en algunos casos el peso volumétrico.

Preparación de datos:

- Granulometría
- Módulo de finura de arena
- Tamaño máximo de la grava
- Densidad aparente de la grava y de la arena
- Absorción de la grava y de la arena
- Masa unitaria compacta de la grava

- Humedad de los agregados inmediatamente antes de hacer la mezcla
- Densidad del cemento

Procedimiento:

- Resistencia requerida
- Tamaño Nominal Máximo
- Asentamiento
- Contenido de aire total
- Contenido de agua
- Relación a/c
- Contenido de cemento
- Selección del peso del agregado grueso
- Calculo de la suma de los volúmenes absolutos de todos los materiales sin considerar el agregado fino
- Calculo del volumen del agregado fino
- Calculo del peso en estado seco del agregado fino
- Presentación del diseño en estado seco
- Calculo de la suma de los volúmenes absolutos de todos los materiales sin incluir los agregados
- Calculo del módulo de fineza de la combinación de los agregados
- Calculo del porcentaje de agregado fino
- Calculo de los pesos secos de los agregados
- Presentación del diseño en estado seco

3.4.2.1 análisis de la resistencia requerida

Hay tres casos.

Caso 1: si se tuvieran datos estadísticos de rotura de probetas

$$f'_{Cr} = f'_{C} + 1.34D_s \quad (1)$$

$$f'_{Cr} = f'_{C} + 2.33D_s - 35 \quad (2)$$

Donde:

$f'c$: resistencia a la compresion especifica ($\frac{Kg}{cm^2}$)

$f'cr$: resistencia a la compresion requerida ($\frac{Kg}{cm^2}$)

Ds : Desviación estándar en obra ($\frac{Kg}{cm^2}$)

Se escogerá el mayor valor de la formula

Caso 2: no hay suficiente datos estadísticos (entre 15 y 30 resultado)

Tabla 3:

Factor de Incremento

N° Ensayos	Factor de Incremento
Menos de 15	Usar tabla Caso 3
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 o mas	1.00

Fuente: “curso básico de tecnologia del concreto” Torre (2004),

$$f'_{cr} = f'c + 1.34(\alpha Ds) \quad (1)$$

$$f'_{cr} = f'c + 2.33(\alpha Ds) - 35 \quad (2)$$

Donde: α = factor de amplificacion

Caso3: Se cuenta con ningún dato estadístico o menos de 15 ensayos,

Tabla 4:

Determinar el F'_{cr}

F'_{c} especificado (Kg/cm²)	F'_{cr} (kg/cm²)
< 210	$F'_{c} + 70$
210 a 350	$F'_{c} + 84$
> 350	$F'_{c} + 98$

Fuente: "curso básico de tecnología del concreto". Torre (2004),

3.4.2.2 Seleccionar el tamaño máximo nominal del agregado grueso (TNM)

La mayoría de veces son las características geométricas y las condiciones de refuerzo de las estructuras las que limitan el tamaño máximo del agregado que pueden utilizarse, pero a la vez existen también consideraciones a tomar en cuenta como la producción, el transporte y la colocación del concreto que también pueden influir en limitarlo. (Carrillo, 2004)

El TNM del agregado grueso no deberá ser mayor de uno de estos puntos:

- 1/5 de la menor dimensión entre las caras de encofrados.
- $\frac{3}{4}$ del espacio libre mínimo entre barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, torones o ductos de presfuerzo.
- 1/3 del peralte de las losas

3.4.2.3 Selección del asentamiento

Si el asentamiento no se encuentra especificado entonces se puede partir con los valores indicados en la tabla 05 (Tipo de Estructura)

Tabla 5*Asentamiento*

TIPO DE ESTRUCTURA	SLUMP MÁXIMO	SLUMP MÍNIMO
zapata y muros de cimentación reforzados	3"	1"
cimentaciones simples y calzaduras	3"	1"
vigas y muros armados	4"	1"
columnas	4"	2"
muros y pavimentos	3"	1"
concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: "curso básico de tecnología del concreto". Torre (2004),

3.4.2.3 Determinación del contenido de aire

El ACI 211 establece una tabla que proporciona aproximadamente el porcentaje de contenido de aire atrapado en una mezcla de concreto en función del tamaño máximo nominal del agregado grueso. La tabla 06 indica la cantidad aproximada de contenido de aire atrapado que se espera encontrar en concretos sin aire incluido. (Carrillo, 2004)

Tabla 6*contenido de aire atrapado*

TNM del agregado Grueso	Aire atrapado (%)
3/8"	3.0
1/2"	2.5
3/4"	2.0
1"	1.5
1 1/2"	1.0
2"	0.5
3"	0.3
4"	0.2

Fuente: "curso básico de tecnología del concreto", Torre (2004)

3.4.2.3 Determinación del volumen de agua

La cantidad de agua (por unidad de volumen de concreto) requerida para producir un asentamiento dado depende del tamaño máximo del agregado, la forma y el tamaño de las partículas del agregado y la cantidad de aire incorporado. La Tabla 07 proporciona una estimación de la cantidad de agua requerida en la mezcla de concreto en función del tamaño máximo de agregado y el asentamiento con y sin arrastre. Dependiendo de la textura y geometría de los agregados, los requisitos de agua de la mezcla pueden ser mayores o menores que los valores tabulados, pero estos requisitos proporcionan un valor aproximado para la mezcla de prueba inicial. Estas diferencias en la demanda de agua no necesariamente reflejan resistencia, ya que pueden estar involucrados otros factores compensatorios. Por ejemplo, con agregados gruesos angulares y redondeados, ambos de buena calidad y de tamaño de grano similar, se puede esperar producir concreto de resistencia similar, usando la misma cantidad de cemento, incluso cuando se presente la diferencia en la relación a/. C debido a los diferentes requisitos de agua de mezcla. La forma de la partícula en sí no es un indicador de que un agregado estará por encima o por debajo del promedio en cuanto a su resistencia potencial. (Torre, 2004)

Tabla 7 :

volumen de agua por m³

Asentamiento	agua en lt/m ³ , para TNM agregados y consistencia indicadas							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
	concreto sin aire incorporado							
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	--
	concreto con aire incorporado							
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	187	184	174	166	154	--

Fuente: "curso básico de tecnología del concreto". Torre (2004),

3.4.2.3 Seleccionar la relación agua/cemento (a/c)

La relación a/c requerida está determinada no solo por los requisitos de durabilidad, sino también por factores y las características del acabado. Dado que diferentes agregados y cementos a menudo producen diferentes resistencias con la misma relación a/c, es deseable conocer o desarrollar una relación entre la resistencia y la relación a/c para estos materiales. (Torres, 2004)

Tabla 8:

Relación agua/cemento por resistencia

f'c Kg/cm2	relacion a/c en peso	
	concreto sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	
450	0.38	

Fuente: "curso básico de tecnología del concreto", Torre (2004),

Tabla 9:

contenido de aire incorporado y total

TNM del agregado Grueso	contenido de aire total (%)		
	Exposición suave	exposición moderada	exposición severa
3/8"	4.5	6.0	7.5
1/2"	4.0	5.5	7.0
3/4"	3.5	5.0	6.5
1"	3.0	4.5	6.0
1 1/2"	2.5	4.0	5.5
2"	2.0	3.5	5.0
3"	1.5	3.0	4.5
6"	1.0	2.5	4.0

Fuente: “curso básico de tecnología del concreto” Torre (2004),

3.4.2.3 Calculo del contenido de cemento

Se obtiene dividiendo los valores hallados en los pasos (volumen de agua) / (a/c)

3.4.2.3 Calculo de los pesos de los agregados

Está en función del método de diseño específico a emplear o basado puntualmente en alguna teoría de combinación de agregados.

3.4.2.3 Presentar el diseño de mezcla en condiciones secas

3.4.2.3 corrección por humedad del diseño de mezcla en estado seco

Se debe tener en cuenta el contenido de humedad de los áridos para poder pesarlos correctamente. Los áridos suelen ser húmedos y hay que sumar a su peso seco el peso del agua que contienen, tanto absorbida como en superficie. (Torres, 2004).

Peso agregado húmedo = Peso agregado seco (1 + Cont.humedad (%))

3.4.2.3 cálculo del agua efectiva

El agua utilizada en la mezcla de prueba se debe aumentar o disminuir en una cantidad igual al contenido de humedad libre del agregado, es decir, el contenido de humedad total menos la absorbancia. Para ello se utilizará la siguiente fórmula (Torres, 2004)

humedad de los agreg. = Peso agregado seco ((%) cont. de humedad – % absorcion)

Agua efectiva = Agua de diseño – Aporte de ahumedad de los agregados

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

se tomará acorde al siguiente instrumento:

se recaba información de los datos de laboratorio por lo ensayos establecidos en las normas NTP y Normas Internacionales para posterior análisis en gabinete para obtener resultados fiables.

3.4.3. Validez y confiabilidad

con validez de una variable se busca determinar con las herramientas de verdad, la confiabilidad genera resultados consistentes. (Sampieri Hernández et al., 2014). La presente investigación se realizó bajo las normas nacionales e internacionales vigentes y con validez estadística:

3.4.3.1 Media

También conocida como la media aritmética, es la cantidad total de variables (muestras o medidas) que se distribuyen uniformemente para cada observación. En términos matemáticos, es igual a la suma de todos sus valores dividida por el número de adiciones. (Paredes, 2019)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

x_i = valor de lectura

n = lecturas

3.4.3.2 Media

Es el valor que ocupa la posición central de un conjunto de lecturas, colocado después de haber ordenado las lecturas en orden ascendente. (Paredes, 2019)

$$M_e = \frac{n+1}{2} \text{ para lectura impares}$$

$$M_e = \frac{n}{2} \text{ para lecturas pares}$$

Donde:

M_e = posición del valor o de los valores centrales

n = numero de lecturas

3.4.3.3 Moda

Este es el valor de la variable con mayor frecuencia. Puede haber más de un valor para la moda.

3.4.3.4 Desviación estándar

Es la distancia promedio de los valores obtenidos (lecturas) del valor medio.

$$s = \frac{\sum_{j=i}^{\sqrt{n}} (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Donde:

x_i = Valor de una lectura

\bar{X} = Promedio de la totalidad de lecturas

n = numero de lecturas

3.4.3.5 Coeficiente de variación

Es la desviación estándar dividida por la media. También se conoce como la desviación estándar relativa. El coeficiente de variación se puede expresar como un porcentaje:

$$\%CV = \frac{s}{\bar{X}} * 100$$

Donde:

S = Desviacion estándar de las lecturas

\bar{X} = Promedio de la totalidad de lecturas

3.4.3.6 Varianza

Es una medida de dispersión definida como el cuadrado de la desviación estándar

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Donde:

x_i = lectura

\bar{X} = Promedio de lecturas

n = numero de lecturas

3.4.3.7 Asimetría

El coeficiente de desviación determina la distribución de los datos alrededor del punto central (media). La asimetría tiene tres estados diferentes, cada uno de los cuales define con precisión la distribución de los datos en relación con el eje de la asimetría. r

$$g_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_1 - \bar{X})^3}{n \cdot S^3}$$

Donde:

x_1 = valor de lectura

\bar{X} = Promedio de la totalidad de lecturas

n = numero de lecturas

S = Desviación estándar de las lecturas

Si $g_1 > 0$,

la distribución será asimétrica positiva o a las derechas (desplazada hacia la derecha)

Si $g_1 = 0$, la distribución será simétrica.

Si $g_1 < 0$,

la distribución será asimétrica negativa o a la izquierda (desplazada hacia la izquierda)

3.4.3.8 Curtosis o apuntamiento

El coeficiente de curtosis o índice de Fischer pretende comparar la curva de una distribución con la curva de una distribución normal, dependiendo del número de

extremos y de la distribución. Partiendo de que en una distribución normal comprobamos que:

$$3 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{n \cdot S^4}$$

Se define el coeficiente de curtosis de Fisher como:

$$K = g_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{n \cdot S^4} - 3$$

Donde:

x_i = valor lectura

\bar{X} = Promedio de la totalidad de lecturas

n = numero de lecturas

S = Desviación estándar de las lecturas

Si $g_2 > 0$, la distribución será leptocurtica

Si $g_2 = 0$, la distribución será mesocúrtica o normal

Si $g_2 < 0$, la distribución será platicurtica o menos apuntada que lo normal.

3.4.3.9 Distribución normal

Una distribución normal es una variable aleatoria continua cuya distribución es simétrica y en forma de campana, y se puede describir mediante la ecuación:

$$y = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-u}{\sigma}\right)^2}}{\sigma\sqrt{2\pi}}$$

3.4.3.10 Nivel de significancia

El nivel de significación de una prueba de hipótesis es el valor de probabilidad utilizado como umbral para determinar cuándo la evidencia muestral es lo suficientemente significativa para la hipótesis nula. En esencia, el nivel de significancia es la probabilidad de rechazar falsamente la hipótesis nula cuando es verdadera

3.4.3.11 Grados de libertad

El número de grados de libertad para un conjunto de datos de muestra es el número de valores de muestra que pueden cambiar después de que se hayan establecido ciertos límites en todos los valores de datos, de modo que solo se pueda tomar n-1 lecturas de manera libre.

Grados de libertad $v = n - 1$

Donde:

n=numero de lecturas

3.4.3.12 Distribución t- Student

La distribución de t student, puede usarse para con pequeñas muestras como $N > 30$

En la prueba t, se determina el valor "t" de Student calculado, obtenido de la experiencia analítica, y luego se compara con el llamado valor crítico, el valor crítico, que se toma de la tabla t Student para un cierto porcentaje de confianza (normalmente se utiliza un nivel de confianza de 95, es decir, un valor de 0,05). Si hay una diferencia significativa entre los dos grupos, la "t" calculada debe ser mayor que la "t" crítica.

La primera hipótesis consiste en formar la hipótesis nula y la hipótesis alternativa, que establece que no hay diferencia en la media de dos muestras independientes y que si hay diferencia es puramente aleatoria. Si "t" se calcula a partir de dos muestras desproporcionadas (valores p encontrados en las tablas respectivas), entonces se rechazará la hipótesis nula (error tipo I). Es importante mencionar que este valor depende del nivel de significación previamente establecido de lo que se va a probar, para la diferencia entre las medias de las dos muestras. Este nivel de significación es la probabilidad de rechazar falsamente la hipótesis nula

Se define "t calculada" como:
$$t_{cal} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2(n_1-1) + s_2^2(n_2-1)}{n_1+n_2-2} \cdot x \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Donde:

\bar{x}_1 y \bar{x}_2 = promedio de lecturas, de las muestras 1 y 2

n_1 y n_2 = nro de lecturas, de las muestras 1 y 2

s_1^2 y s_2^2 = varianza de las lecturas de las muestras 1 y 2

Para el cálculo de la “t crítica”, se hace uso del nivel de significancia (α), determinada con anterioridad, y la tabla de distribución t-Student.

Tabla 10

Distribución t-Student

$\alpha/2$	0.600	0.750	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995	0.9975	0.999	0.9995
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	127.321	318.289	636.578
2	0.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.328	31.600
3	0.277	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.214	12.924
4	0.271	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.894	6.869
6	0.265	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.263	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.262	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.261	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.260	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.259	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.259	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.258	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.258	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.257	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.257	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	0.257	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.257	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.256	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.256	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24	0.256	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
∞	0.256	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707

Fuente: “ Aspectos generales de la validación de métodos” Boris, Rojas (2010)

3.5. Procedimientos

La investigación comenzara por determinar las características de los materiales el cual será registrados, para luego proceder con el diseño de mezcla del concreto ligero adicionando agente espumante y aserrín utilizando las guías del ACI para luego obtener o fabricar unidades de albañilería de concreto ligero, para la parte experimental se harán pruebas de laboratorio para poder determinar las propiedades físico mecánicas como resistencia a la compresión (ASTM C495), Normal ACI 523, ACI 211, densidad (NTP 339.187), absorción, dimensionamiento, el cual se anotaran en fichas.

Finalmente se realizará un análisis comparativo de precios de los agregados utilizados para el diseño de bloques para muros no portantes de concreto ligero.

3.6. Método de análisis de datos

Investigación obtendrá datos de los ensayos realizados conforme a los procedimientos de las Normas nacionales e Internacionales para luego registrar los resultados con la finalidad de comprobar las hipótesis, comparando resultados a distintas edades de fraguado.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se hizo con responsabilidad social, con la veracidad de la propiedad intelectual de autores, los ensayos se realizarán en laboratorios certificados para la fiabilidad de los resultados.

IV. RESULTADOS.

Objeto General: “Determinar el estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín Puno 2022” se tuvieron los resultados siguientes realizados en laboratorio

4.1 Ensayos físicos y mecánicos de los agregados

4.1.1 Granulometría del los agregados finos y gruesos

Tabla 11:

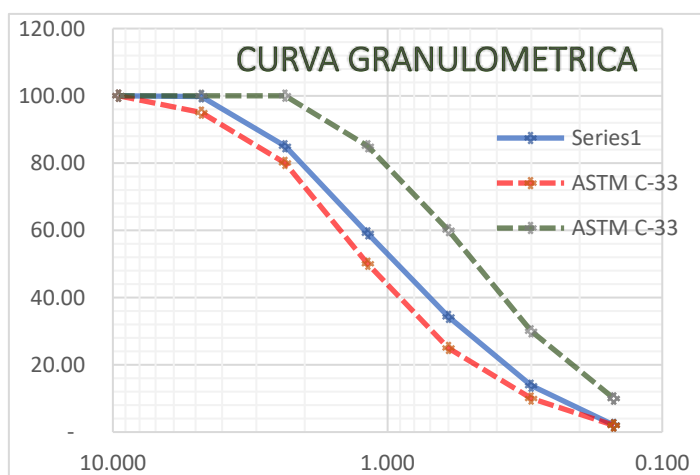
Análisis granulométrico agregado fino

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	porcentaje retenido (%)	Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje acumulado que pasa(%)	Especificaciones técnicas ASTM C-33	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
No.4	4.760	13.20	0.2	0.21	99.79	95	100
No.8	2.360	950.00	14.8	14.98	85.02	80	100
No. 16	1.180	1670.30	26.0	40.95	59.05	50	85
No.30	0.600	1594.80	24.8	65.75	34.25	25	60
No.50	0.300	1314.70	20.4	86.19	13.81	10	30
No.100	0.150	754.30	11.7	97.92	2.08	2	10
< No.100	0.000	78.00	1.2	99.13	0.87		
		56.00	0.9	100.00	-	0.00	
Total		6431.30	100.00				

Fuente: Realizado por mi autoría

Figura 1:

Esquema Granulométrico



Nota: Curva granulométrica del agregado fino (fuente: elaboración propia)

Tabla 12:

Análisis granulométrico agregado grueso

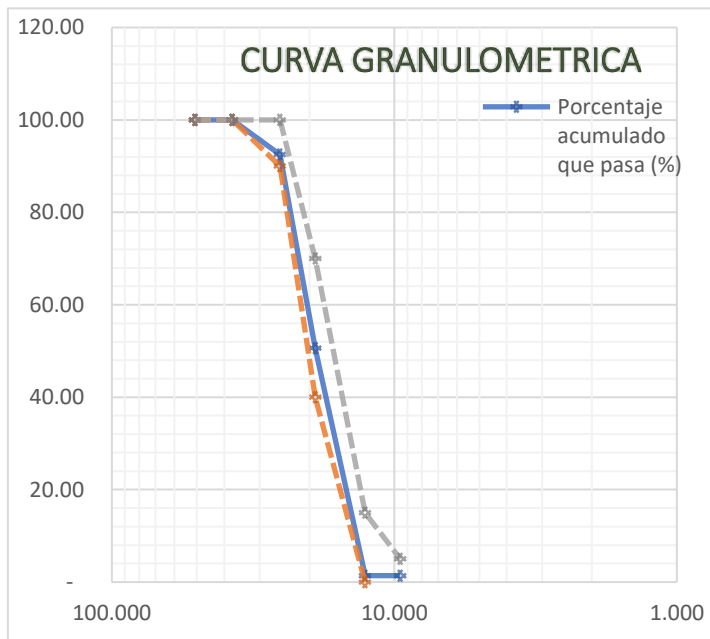
Masa de la muestra 7412 g

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	porcentaje retenido (%)	Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje acumulado que pasa(%)	Especificaciones técnicas ASTM C-33	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	-	100	100
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	-	100	100
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1/2"	12.700	556.00	7.50	7.50	92.50	90	100
3/8"	9.525	3106.00	41.91	49.41	50.59	40	70
No.4	4.760	3647.00	49.20	98.61	1.39	0	15
< No.4	0.000	0.00	0.00	98.61	1.39		5
Total		7309.00	98.61				

Fuente: realizado por mi autoría

Figura 2:

Curva granulométrica del agregado grueso



Nota: Curva granulométrica del agregado fino (fuente: elaboración propia)

Explicación: de las gráficas se observa que el agregado fino y grueso están dentro de los parámetros de la curva granulométrica el cual cumple para un diseño de mezcla patrón.

4.1.2 Diseño de la mezcla de concreto de control

4.1.2.1 resultado finales de diseño de mezcla (ACI 211)

Dosificación en volumen corregido		
cemento	1	pie3
agregado fino humedo	3.08	pie3
agregado grueso humedo	3.34	pie3
agua efectiva	24.15	lt

Objetivo específico 1: Determinar las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aserrín para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de Puno, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.3 Resultado de la resistencia a la compresión de briquetas con 5%, 10% y 15% de aserrín y muestra patrón

Tabla 13:

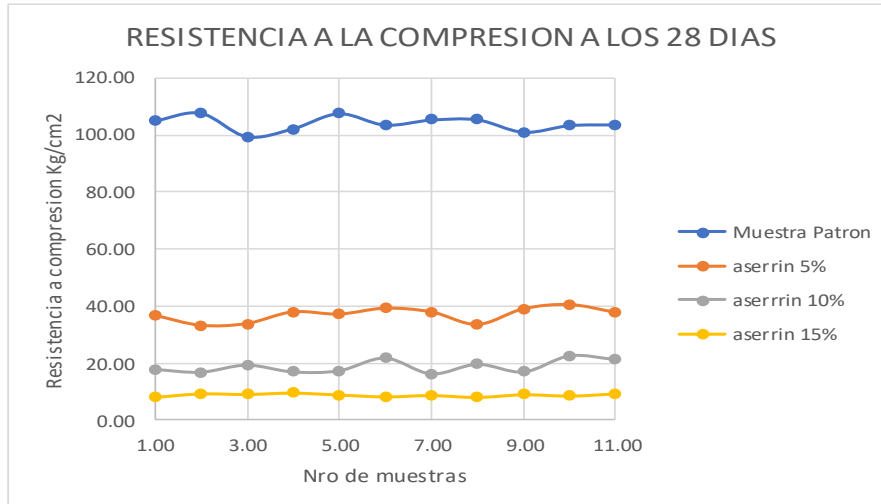
Resumen del resultado 28 días con agregado de aserrín de 5%, 10% y 15% y muestra patron.

Descripcion	muestra	aserrin		
	patron	5%	10%	15%
E	105.00	36.80	17.80	8.00
F	107.90	33.20	16.80	9.30
G	99.40	33.80	19.30	9.10
H	102.20	38.00	16.90	9.60
I	107.70	37.20	17.30	8.90
J	103.60	39.30	21.80	8.20
K	105.40	38.00	16.20	8.70
L	105.50	33.50	19.60	8.00
M	101.00	39.10	16.90	9.00
N	103.40	40.60	22.60	8.50
O	103.70	37.80	21.30	9.30
promedio	104.07	37.03	18.77	8.78
porcentaje de variacion		36%	18%	8%

Fuente: realizado por mi autoría

Figura 3:

Representación gráfica de la resistencia a compresión a los 28 días añadiendo aserrín a los 5%, 10% y 15%.



Fuente: realizado por mi autoría

Explicación: de las gráficas se observa que al adicionar aserrín en un 5%, 10% y 15% disminuye la resistencia respecto a la muestra patrón. Se tiene una variación de 36% , 18% y 8% respectivamente en relación a la muestra patrón.

4.1.3.1 Control estadístico

El control estadístico en el concreto fue desarrollado con los resultados de las roturas de briquetas obtenidos a los 28 días

Concreto de control (muestra patrón)

Tabla 14:

Control estadístico del concreto control (patrón)

	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
E	105.00	0.93	0.86	0.80	0.74
F	107.90	3.83	14.65	56.06	214.56
G	99.40	-4.67	21.83	-102.03	476.74
H	102.20	-1.87	3.51	-6.57	12.30
I	107.70	3.63	13.16	47.72	173.11
J	103.60	-0.47	0.22	-0.11	0.05
K	105.40	1.33	1.76	2.34	3.10
L	105.50	1.43	2.04	2.91	4.15
M	101.00	-3.07	9.44	-29.01	89.14
N	103.40	-0.67	0.45	-0.30	0.20
O	103.70	-0.37	0.14	-0.05	0.02
Sumatoria	1144.80	0.00	68.06	-28.24	974.13

Fuente: realizado por mi autoría

- media

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 104.07$$

- mediana

$$M_e = 103.7$$

- moda

$$M_o = 0$$

- Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{j=i}^n (x_i - \bar{x})^2}}{n - 1} = 2.6$$

- Coeficiente de variación

$$\%CV = \frac{s}{\bar{X}} * 100 = 2.5$$

- Varianza

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1} = 6.8$$

- Asimetría

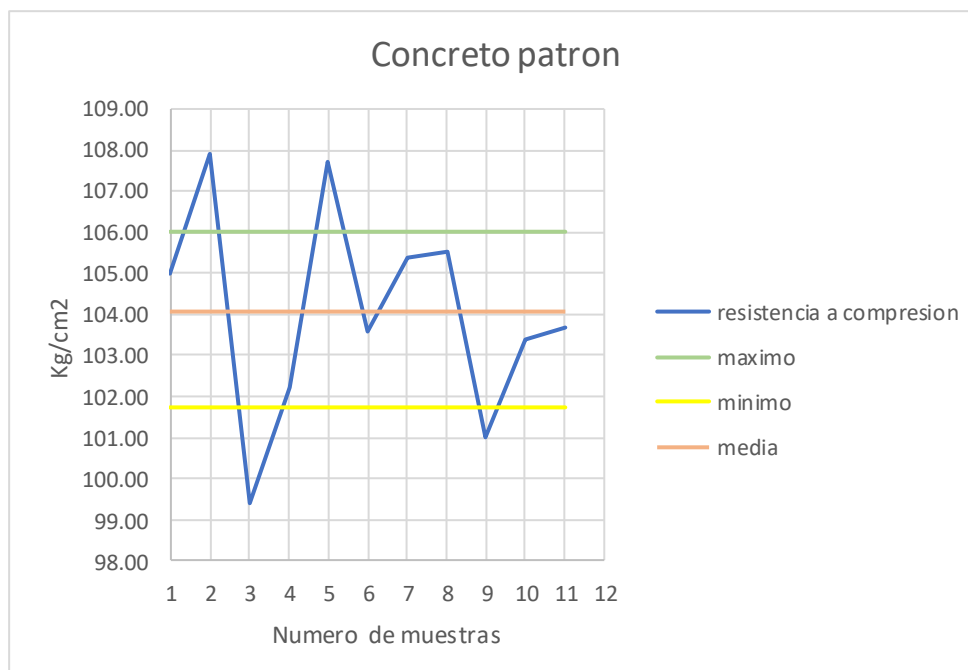
$$g_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^3}{n \cdot S^3} = -0.19$$

- Curtosis o apuntamiento

$$K = g_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{n \cdot S^4} - 3 = -0.3$$

Figura 4:

resistencia a la compresión de concreto patrón



Fuente: realizado por mi autoría

Concreto adición de 5% de aserrín

Tabla 15:

Control estadístico del concreto con adición de 5% de aserrín

	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
E	36.80	-0.23	0.052	-0.012	0.0
F	33.20	-3.83	14.648	-56.062	214.6
G	33.80	-3.23	10.415	-33.613	108.5
H	38.00	0.97	0.946	0.920	0.9
I	37.20	0.17	0.030	0.005	0.0
J	39.30	2.27	5.165	11.739	26.7
K	38.00	0.97	0.946	0.920	0.9
L	33.50	-3.53	12.442	-43.885	154.8
M	39.10	2.07	4.296	8.905	18.5
N	40.60	3.57	12.764	45.604	162.9
O	37.80	0.77	0.597	0.461	0.4
Sumatoria	407.30	0.000	62.30	-65.02	688.05

Fuente: realizado por mi autoría

- media

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 37.03$$

- mediana

$$M_e = 37.8$$

- moda

$$M_o = 38$$

- Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{j=i}^n (x_i - \bar{x})^2}}{n - 1} = 2.5$$

- Coeficiente de variación

$$\%CV = \frac{s}{\bar{X}} * 100 = 6.7$$

- Varianza

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1} = 6.2$$

- Asimetría

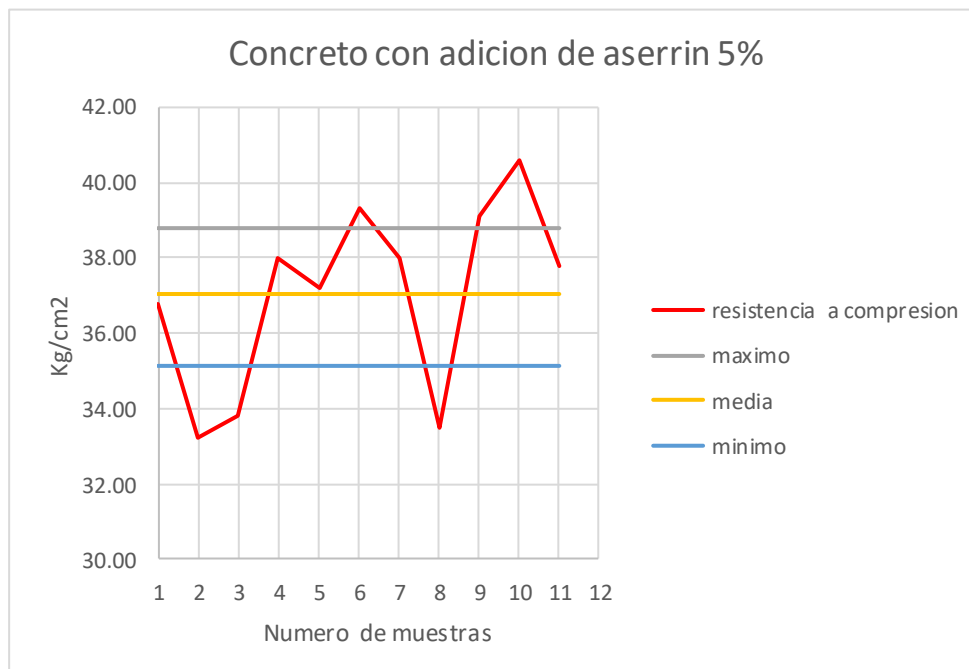
$$g_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^3}{n \cdot S^3} = -0.5$$

- Curtosis o apuntamiento

$$K = g_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{n \cdot S^4} - 3 = -0.9$$

Figura 5:

Desviación estándar (dispersión) de la resistencia a la compresión de concreto con adición de aserrín 5%



Fuente: realizado por mi autoría

Prueba t-student

Tendremos las siguientes hipótesis:

H0= La resistencia a la compresión adicionando 5%,de aserrín aumenta en relación en relación al concreto patrón.

H1= La resistencia a la compresión adicionando 5% de aserrín disminuye respecto al concreto patrón

$$H_0: m_1 \leq m_2$$

$$H_1: m_1 > m_2$$

Concreto añadido el 5% de aserrín y patron

Tabla 16: Resistencia a la compresión a los 28 días

resistencia a la compresión a los 28 días

muestra	Patron/experiencia	
	1	2
1	105.00	36.80
2	107.90	33.20
3	99.40	33.80
4	102.20	38.00
5	107.70	37.20
6	103.60	39.30
7	105.40	38.00
8	105.50	33.50
9	101.00	39.10
10	103.40	40.60
11	103.70	37.80

Fuente: Elaboración Propia

Muestra patrón 1: $n_1 = 11$, media $\bar{x}_1 = 104.073$, desviación estándar $S_1 = 2.609$ grados de libertad =11

Muestra más 5% aserrín 1: $n_1 = 11$, media $\bar{x}_2 = 37.027$, desviación estándar $S_2 = 2.496$ grados de libertad =11

$$t_{cal} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2(n_1 - 1) + s_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}} \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$$

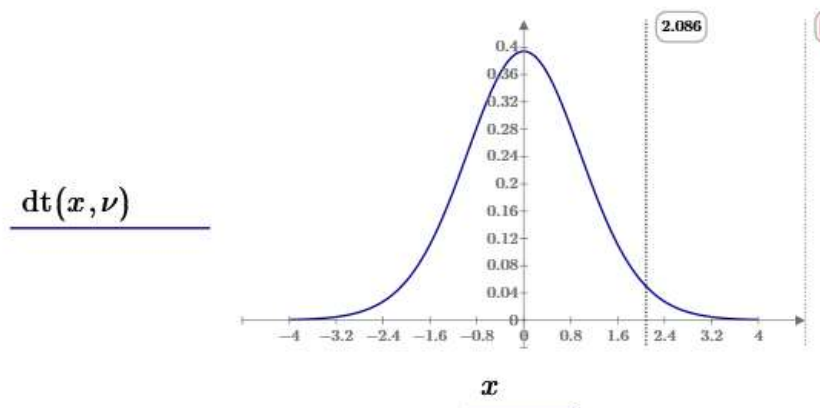
$$t_{cal} = \frac{|104.073 - 37.027|}{\sqrt{\frac{2.609^2(11 - 1) + 2.496^2(11 - 1)}{11 + 11 - 2}} \times \left(\frac{1}{11} + \frac{1}{11}\right)} = 61.587$$

$$t_{cri} = 2.086$$

$$t_{cal} \gg t_{cri}$$

Figura 6:

Concreto añadiendo 5% de aserrín



Fuente: Elaboración Propia

Explicación: del control estadístico de t student la hipótesis nula no se acepta por que el $t_{cal} \gg t_{cri}$ y se acepta la hipótesis alternativa donde el concreto con adición del 5% de aserrín disminuye su resistencia a la compresión respecto al concreto patron.

4.1.4 Resultado de la resistencia a la compresión de bloques de concreto con 5%, 10% y 15% de aserrín y muestra patrón

Tabla 17:

Promedio de la resistencia a la compresión

edad (días)	resistencia promedio kg/cm ²			
	patron	5%	10%	15%
7	40.90	18.30	8.50	2.80
14	49.35	22.80	9.80	4.50
28	57.20	27.30	11.50	6.75

Fuente: Elaboración Propia

4.1.5 variación dimensional

4.1.5.1 muestra patron

Tabla 18:

Variación dimensional de la muestra patrón

Muestra	Descripción	variaciones de dimension en mm			variacion dimensional (%)		
		largo	ancho	alto	largo	ancho	alto
PATRON	001-A	0.20	1.00	0.40	0.10	0.70	0.20
	001-B	0.30	0.90	1.20	0.10	0.60	0.60
	001-C	0.70	0.50	2.30	0.30	0.30	1.20
	001-D	0.20	0.10	2.00	0.10	0.10	1.00
	001-E	0.20	0.70	1.80	0.00	0.50	0.90
	Promedio		0.32	0.64	1.54	0.12	0.44

Fuente: elaboración propia

4.1.5.2 Variación dimensional de concreto adicionando 5%,10% y 15% de aserrín

Tabla 19:*Variación dimensional de concreto adicionando 5%, 10% y 15% de aserrín*

Muestra	Descripción	variaciones de dimension en mm			variacion dimensional (%)		
		largo	ancho	alto	largo	ancho	alto
5% de aserrin	002-A	1.20	1.30	-0.70	0.50	0.90	-0.30
	002-B	1.60	1.00	2.00	0.70	0.70	1.00
	002-C	0.80	0.50	0.80	0.30	0.30	0.40
	002-D	0.60	1.00	-0.9	0.30	0.70	-0.50
	002-E	0.70	0.90	1.2	0.30	0.60	0.60
	Promedio	0.98	0.94	0.48	0.42	0.64	0.24
10% de aserrin	003-A	-0.50	1.00	-0.90	-0.20	0.70	-0.50
	003-B	-1.40	0.20	-0.80	-0.60	0.10	-0.40
	003-C	-1.80	-0.70	0.40	-0.80	-0.50	0.20
	003-D	0.00	0.40	-1.3	0.00	0.30	-0.70
	003-E	-1.10	-1.40	0.1	-0.50	-0.90	0.00
	Promedio	-0.96	-0.10	-0.50	-0.42	-0.06	-0.28
15% de aserrin	004-A	-0.80	-0.40	-0.70	-0.30	-0.30	-0.30
	004-B	-0.30	-0.20	-1.00	-0.10	-0.10	-0.50
	004-C	-2.00	-1.40	-0.40	-0.90	-0.90	-0.20
	004-D	-0.90	0.00	-1.5	0.00	0.00	-0.80
	004-E	-2.10	-0.10	-0.8	-0.10	-0.10	-0.40
	Promedio	-1.22	-0.42	-0.88	-0.28	-0.28	-0.44

Fuente: elaboración propia

4.1.6 Alabeo

4.1.6.1 muestra patron

Muestra	Descripción	Resultados	
		convexidad (mm)	concauidad (mm)
PATRON	001-A	2.00	0.00
	001-B	1.00	0.00
	001-C	1.00	0.00
	001-D	1.00	0.00
	001-E	2.00	0.00
	Promedio	1.40	0.00

bloque de concreto con adición de 5%, 10% y 15%

Muestra	Descripcion	Resultados	
		convexidad (mm)	concauidad (mm)
5% de aserrin	002-A	1.00	0.00
	002-B	1.00	0.00
	002-C	2.00	0.00
	002-D	2.00	0.00
	002-E	1.00	0.00
	Promedio	1.40	0.00
10% de aserrin	003-A	2.00	0.00
	003-B	2.00	0.00
	003-C	1.00	0.00
	003-D	3.00	0.00
	003-E	1.00	0.00
	Promedio	1.80	0.00
15% de aserrin	004-A	1.00	0.00
	004-B	2.00	0.00
	004-C	2.00	0.00
	004-D	2.00	0.00
	004-E	2.00	0.00
	Promedio	1.80	0.00

4.1.7 absorción

4.1.7.1 muestra patron

Muestra	Descripcion	Resultados		
		Peso seco (g)	Peso saturado (g)	% de absorcion
PATRON	001-A	16580.00	17887.00	7.9
	001-B	15931.00	17325.00	8.8
	001-C	16197.00	17542.00	8.3
	001-D	16359.00	17796.00	8.8
	001-E	16428.00	17683.00	7.6
	Promedio	16299.00	17646.60	8.28

4.1.7.2 bloque de concreto con adición de 5%, 10% y 15%

Muestra	Descripcion	Resultados		
		Peso seco (g)	Peso saturado (g)	% de absorcion
5% de aserrin	002-A	13749.00	15334.00	11.5
	002-B	13669.00	15112.00	10.6
	002-C	13785.00	15452.00	12.1
	002-D	13899.00	15405.00	10.8
	002-E	13795.00	15377.00	11.5
	Promedio	13779.40	15336.00	11.30
10% de aserrin	003-A	11539.00	13513.00	17.1
	003-B	11895.00	14053.00	18.1
	003-C	11708.00	13686.00	16.9
	003-D	11685.00	13584.00	16.3
	003-E	11724.00	13695.00	16.8
	Promedio	11710.20	13706.20	17.04
15% de aserrin	004-A	10382.00	12652.00	21.9
	004-B	10524.00	12866.00	22.3
	004-C	10482.00	12704.00	21.2
	004-D	10653.00	12895.00	21
	004-E	10427.00	12777.00	22.5
	Promedio	10493.60	12778.80	21.78

Objetivo específico 2: Determinar las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aditivo espumante para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de puno, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.8 Resultado de la resistencia a la compresión de briquetas con 0.02%, 0.06% y 0.10% de aditivo espumante y muestra patron

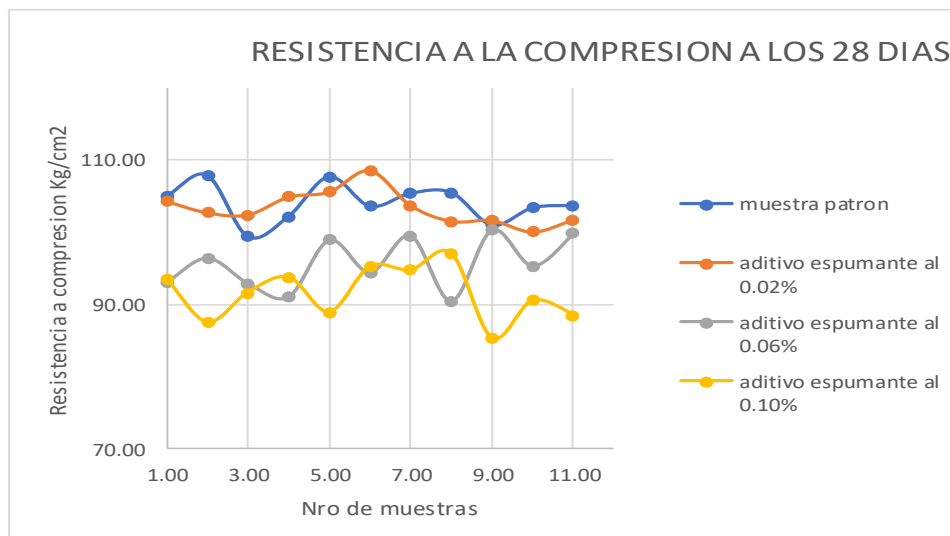
Tabla 20:

Resumen del resultado 28 días con aditivo espumante a 0.02%, 0.06% y 0.10% y muestra patron.

Descripcion	muestra patron	aditivo espumante		
		0.02%	0.06%	0.10%
E	105.00	104.30	93.00	93.50
F	107.90	102.70	96.40	87.50
G	99.40	102.40	92.90	91.60
H	102.20	104.90	91.00	93.70
I	107.70	105.60	98.90	88.90
J	103.60	108.60	94.40	95.20
K	105.40	103.70	99.50	94.70
L	105.50	101.50	90.40	97.00
M	101.00	101.60	100.30	85.30
N	103.40	100.00	95.30	90.50
O	103.70	101.70	99.80	88.50
promedio	104.07	103.36	95.63	91.49
porcentaje de variacion		99%	92%	88%

Figura 7:

Representación gráfica de la resistencia a compresión a los 28 días añadiendo aditivo espumante a 0.02%,0.06% y0.10%.



Fuente: realizado por mi autoría

Explicación:

Los resultados se aprecian que la resistencia a compresión añadiendo aditivo espumante en 2%, 4% y 6% tiene disminuye ligeramente respecto al concreto patrón.

4.1.8.1 Control estadístico

El control estadístico en el concreto fue desarrollado con los resultados de las roturas de briquetas obtenidos a los 28 días

Concreto adición de 0.10% de aditivo espumante

Tabla 21:

Control estadístico del concreto con adición de 0.10% de aditivo espumante

	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
E	93.50	2.01	4.036	8.110	16.3
F	87.50	-3.99	15.927	-63.565	253.7
G	91.60	0.11	0.012	0.001	0.0
H	93.70	2.21	4.880	10.781	23.8
I	88.90	-2.59	6.713	-17.392	45.1
J	95.20	3.71	13.757	51.027	189.3
K	94.70	3.21	10.298	33.048	106.1
L	97.00	5.51	30.350	167.201	921.1
M	85.30	-6.19	38.327	-237.281	1469.0
N	90.50	-0.99	0.982	-0.973	1.0
O	88.50	-2.99	8.946	-26.755	80.0
Sumatoria	sumatoria	0.00	134.23	-75.80	3105.27

Fuente: realizado por mi autoría

- media

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 91.49$$

- mediana

$$M_e = 91.6$$

- moda

$$M_o = 0$$

- Desviación estándar

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{j=i}^n (x_i - \bar{x})^2}}{n - 1} = 3.66$$

- Coeficiente de variación

$$\%CV = \frac{s}{\bar{X}} * 100 = 4$$

- Varianza

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1} = 13.42$$

- Asimetría

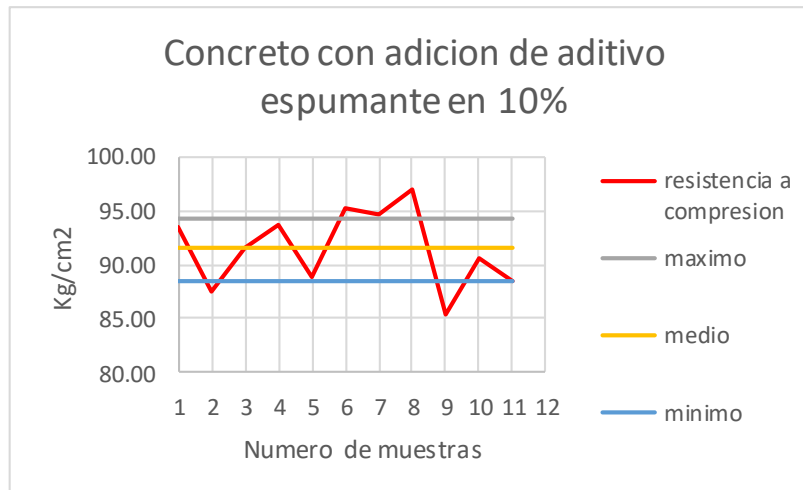
$$g_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^3}{n \cdot S^3} = -.188$$

- Curtosis o apuntamiento

$$K = g_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{n \cdot S^4} - 3 = -1.006$$

Figura 8:

Desviación estándar (dispersión) de la resistencia a la compresión de concreto con adición de 0.10% de aditivo espumante



Fuente: realizado por mi autoría

Prueba t-student

Tendremos las siguientes hipótesis:

H0= La resistencia a la compresión adicionando 0.10%,de aditivo espumante aumenta en relación en relación al concreto patrón.

H1= La resistencia a la compresión adicionando 0.10% de aditivo espumante disminuye respecto al concreto patrón

$$H_0: m_1 \leq m_2$$

$$H_1: m_1 > m_2$$

Concreto añadido 0.10% de aditivo espumante y patron

Tabla 22:*resistencia a la compresión a los 28 días*

muestra	Patron/experiencia	
	1	2
1	105.00	93.50
2	107.90	87.50
3	99.40	91.60
4	102.20	93.70
5	107.70	88.90
6	103.60	95.20
7	105.40	94.70
8	105.50	97.00
9	101.00	85.30
10	103.40	90.50
11	103.70	88.50

Fuente: Elaboración Propia

Muestra patrón 1: $n_1 = 11$, media $\bar{x}_1 = 104.073$, desviación estándar $S_1 = 2.609$ grados de libertad =11

Muestra más 5% aserrín 1: $n_2 = 11$, media $\bar{x}_2 = 91.491$, desviación estándar $S_2 = 3.664$ grados de libertad =11

$$t_{cal} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2(n_1 - 1) + s_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2} \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

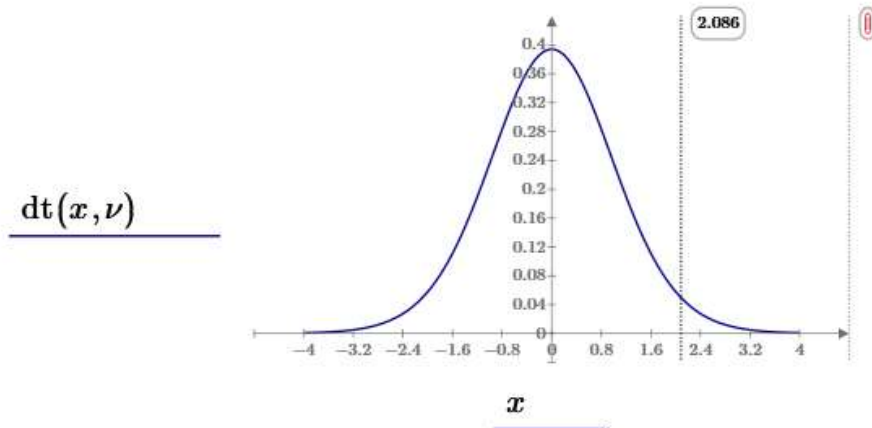
$$t_{cal} = \frac{|191.05 - 191.985|}{\sqrt{\frac{0.568^2(12 - 1) + 1.277^2(12 - 1)}{12 + 12 - 2} \times \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{12}\right)}} = 9.278$$

$$t_{cri} = 2.086$$

$$t_{cal} \gg t_{cri}$$

Figura 9:

curva T student de Concreto añadiendo 0.10% de aditivo espumante



Fuente: Elaboración Propia

Explicación: del control estadístico de t student la hipótesis nula no se acepta por que el $t_{cal} \gg t_{cri}$ y se acepta la hipótesis alternativa donde el concreto con adición del 0.10% de aditivo espumante disminuye su resistencia a la compresión respecto al concreto patron.

4.1.9 Resultado de la resistenciala la compresión de bloques de concreto con 0.02%, 0.06% y 0.10% de aditivo espumante y muestra patrón

Tabla 23:

Promedio de la resistencia a la compresión

edad (días)	resistencia primedio kg/cm2			
	patron	0.02%	0.06%	0.10%
7	40.90	46.00	33.25	22.95
14	49.35	43.30	43.30	38.45
28	57.20	56.35	52.10	50.80

Fuente: Elaboración Propia

4.1.10 Variación dimensional de concreto adicionando 0.02%,0.06% y 0.10% de aditivo espumante

Tabla 24:

Variación dimensional de concreto adicionando 0.02%, 0.06% y 0.10% de aditivo espumante

Muestra	Descripción	variaciones de dimension en mm			variacion dimensional (%)		
		largo	ancho	alto	largo	ancho	alto
0.02% de aditivo espumante	005-A	0.60	1.00	1.30	0.30	0.70	0.70
	005-B	0.00	0.90	1.00	0.00	0.60	0.50
	005-C	1.10	0.50	1.90	0.50	0.30	1.00
	005-D	0.80	1.30	0.4	0.30	0.90	0.20
	005-E	0.90	0.60	0.9	0.40	0.40	0.50
	Promedio	0.68	0.86	1.10	0.30	0.58	0.58
0.06% de aditivo espumante	006-A	0.30	0.20	0.90	0.10	0.10	0.50
	006-B	1.70	1.40	1.40	0.70	0.90	0.70
	006-C	0.80	1.00	0.70	0.30	0.70	0.30
	006-D	0.10	1.90	1.6	0.00	1.30	0.80
	006-E	1.00	0.70	1	0.40	0.50	0.50
	Promedio	0.78	1.04	1.12	0.30	0.70	0.56
0.10% de aditivo espumante	007-A	1.10	0.80	0.40	0.50	0.50	0.20
	007-B	0.90	1.60	1.80	0.40	1.10	0.90
	007-C	1.70	1.10	0.30	0.70	0.70	0.20
	007-D	2.00	0.90	1	0.80	0.60	0.50
	007-E	1.20	1.90	0.2	0.50	1.30	0.10
	Promedio	1.38	1.26	0.74	0.58	0.84	0.38

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

4.1.11 Alabeo bloque de concreto con adición de 0.02%, 0.06% y 0.10%

Muestra	Descripción	Resultados	
		convexidad (mm)	concavidad (mm)
0.02% de aditivo espumante	005-A	1.00	1.00
	005-B	1.00	0.90
	005-C	0.00	0.50
	005-D	2.00	1.30
	005-E	1.00	0.60
	Promedio	1.00	0.86
0.06% de aditivo espumante	006-A	1.00	0.00
	006-B	2.00	0.00
	006-C	0.00	0.00
	006-D	1.00	0.00
	006-E	2.00	0.00
	Promedio	1.20	0.00
0.10% de aditivo espumante	007-A	1.00	0.00
	007-B	1.00	0.00
	007-C	0.00	0.00
	007-D	1.00	0.00
	007-E	1.00	0.00
	Promedio	0.80	0.00

Interpretación: los resultados de alabeo en convexidad y concavidad están dentro de los parámetros de reglamento E.070 de albañilería donde indica el alabeo max es 8mm.

4.1.12 absorción bloque de concreto con adición de 0.02%, 0.06% y 0.10%

Muestra	Descripción	Resultados		
		Peso seco (g)	Peso saturado (g)	% de absorción
0.02% de aditivo espumante	005-A	16253.00	17538.00	7.9
	005-B	15986.00	17234.00	7.8
	005-C	16537.00	17863.00	8
	005-D	16714.00	18069.00	8.1
	005-E	16488.00	17870.00	8.4
	Promedio	16395.60	17714.80	8.04
0.06% de aditivo espumante	006-A	15946.00	17139.00	7.5
	006-B	16224.00	17465.00	7.6
	006-C	16112.00	17363.00	7.8
	006-D	16205.00	17399.00	7.4
	006-E	15998.00	17230.00	7.7
	Promedio	16097.00	17319.20	7.60
0.10% de aditivo espumante	007-A	16018.00	17139.00	7
	007-B	16344.00	17465.00	6.9
	007-C	16272.00	17363.00	6.7
	007-D	16284.00	17399.00	6.8
	007-E	16095.00	17230.00	7.1
	Promedio	16202.60	17319.20	6.90

Interpretación: los resultados de absorción en los distintos porcentajes esta dentro de los parámetros de reglamento E.070 de albañilería donde indica la absorción para muros no portantes es de 15%.

Objetivo específico 3: Comparar las propiedades físico mecánicas de concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín, según norma E0.70., se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.13 Resistencia a compresión de briquetas

Descripcion	muestra	aserrin			aditivo espumante		
	patron	5%	10%	15%	0.02%	0.06%	0.10%
E	105.00	36.80	17.80	8.00	104.30	93.00	93.50
F	107.90	33.20	16.80	9.30	102.70	96.40	87.50
G	99.40	33.80	19.30	9.10	102.40	92.90	91.60
H	102.20	38.00	16.90	9.60	104.90	91.00	93.70
I	107.70	37.20	17.30	8.90	105.60	98.90	88.90
J	103.60	39.30	21.80	8.20	108.60	94.40	95.20
K	105.40	38.00	16.20	8.70	103.70	99.50	94.70
L	105.50	33.50	19.60	8.00	101.50	90.40	97.00
M	101.00	39.10	16.90	9.00	101.60	100.30	85.30
N	103.40	40.60	22.60	8.50	100.00	95.30	90.50
O	103.70	37.80	21.30	9.30	101.70	99.80	88.50
promedio	104.07	37.03	18.77	8.78	103.36	95.63	91.49
porcentaje de variacion		36%	18%	8%	99%	92%	88%

4.1.14 Resistencia a la compresión de bloques

edad (dias)	resistencia primedio kg/cm2						
	patron	5% Aserr.	10%Aserr.	15%Aserr.	0.02% adit.e.	0.06%adit.e.	0.10%adit.e.
7	40.90	18.30	8.50	2.80	46	33.25	22.95
14	49.35	22.80	9.80	4.50	43.3	43.3	38.45
28	57.20	27.30	11.50	6.75	56.35	52.1	50.8

4.1.15 variación dimensional

Muestra	Promedio					
	variaciones de dimension en mm			variacion dimensional (%)		
	largo	ancho	alto	largo	ancho	alto
patron	0.32	0.64	1.54	0.12	0.44	0.78
5% de aserrin	0.98	0.94	0.48	0.42	0.64	0.24
10% de aserrin	-0.96	-0.1	-0.5	-0.42	-0.06	-0.28
15% de aserrin	-1.22	-0.42	-0.88	-0.28	-0.28	-0.44
0.02% Adit. Esp.	0.68	0.86	1.1	0.3	0.58	0.58
0.06% Adit. Esp.	0.78	1.04	1.12	0.3	0.7	0.56
0.10% Adit. Esp.	1.38	1.26	0.74	0.58	0.84	0.38

4.1.16 Alabeo

Muestra	Resultados promedios	
	convexidad (mm)	concauidad (mm)
patron	1.4	0
5% de aserr.	1.4	0
10% de aserr.	1.8	0
15% de aserr.	1.8	0
0.02%adit.esp.	1	0.86
0.06%adit.esp.	1.2	0
0.10%adit.esp.	0.8	0

4.1.17 Absorción

Muestra	Resultados promedios		
	Peso seco (g)	Peso saturado (g)	% de absorción
patron	16299	17646.6	8.28
5% de aserr.	13779.4	15336	11.3
10% de aserr	11710.2	13706.2	17.04
15% de aserr	10493.6	12778.8	21.78
0.02%adit.es	16395.6	17714.8	8.04
0.06%adit.es	16097	17319.2	7.6
0.10%adit.es	16202.6	17319.2	6.9

V.DISCUSIÓN.

Esta investigación tuvo como primer objetivo específico el cual fue, Determinar las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aserrín para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de puno 2022.

Teniendo como resultado que su peso unitario de los bloques de albañilería es de 1836Kg/m³ y comparando con la norma ACI 213r-14 en el que el rango de valores para considerarse concreto ligero esta entre 300Kg/m³ hasta 2000Kg/m³. De acuerdo con los resultados obtenidos sobre la variación adimensional de los bloques de albañilería tienen un promedio: largo = 0.98mm, altura= 0.48mm y ancho = 0.940mm, comparando la norma técnica E.070 albañilería en el acápite 3.1.2 clasificación para fines estructurales, en bloques usados en la construcción de muros no portantes, que indica que el largo, ancho y altura no tiene que exceder de +- 7mm, +-6mm y +-4mm respectivamente, cumpliendo con la norma E.070. en cuanto a los resultados de alabeo en que se tuvo un promedio de concavidad de 0.0 mm y una convexidad de 1.4mm comparando con la norma E. 070 en que describe que para bloques de uso no portantes el alabeo máximo será de 8mm. Respecto a la absorción del bloque se a tenido un promedio del 11.3%, el cual será no mayor del 15% para bloques de muros no portantes, en consecuencia, cumpliría lo descrito en la Norma E.070. finalmente, los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de los bloques de albañilería teniendo como resistencia máxima a los 28 días un promedio de 17.30Kg/cm² para un bloque adicionando el 5% de aserrin cumpliendo con la normal E.070 en el que indica que para bloques usado para muros no portantes la resistencia característica a la compresión mínima será de 20KKg/cm². Se menciona que para dosificaciones de 10% y 15% no cumplieron con lo requerido.

Es el caso contrario de la investigación de (Huirma, 2021) Elaboracion de bloques de concreto con adición de serrin para el uso en edificaciones de albañilería confinada, Juliaca- Puno 2021. En el que indica que la resistencia a la compresion a los 28 dias teniado como bloqueta patron base de 78.2Kg/cm², con 5% de aserrin y aumenta la resistencia en un 93.2 Kg/cm² con aserrin a un 10%.

En el reglamento E.070 de albañilería indica los parámetros mínimos y máximos para la aceptación de unidades de albañilería el cual determinan los ensayos de resistencia a la compresión, variación dimensional, alabeo, absorción finalmente peso unitario.

Respecto al segundo objetivo específico el cual es Determinar las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando aditivo espumante para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de puno 2022

Teniendo como resultado que su peso unitario de los bloques de albañilería es de 2012.09Kg/m³ y comparando con la norma ACI 213r-14 en el que el rango de valores para considerarse concreto ligero esta entre 300Kg/m³ hasta 2000Kg/m³.lo cual indica que esta fuera del rango no aceptable para ser un bloque de concreto ligero.De acuerdo con los resultados obtenidos sobre la variación adimensional de los bloques de albañilería tienen un promedio: largo = 1.38mm, altura= 0.74mm y ancho =1.26mm, comparando la norma técnica E.070 albañilería en el acápite 3.1.2 clasificación para fines estructurales, en bloques usados en la construcción de muros no portantes, que indica que el largo, ancho y altura no tiene que exceder de +- 7mm, +-6mm y +-4mm respectivamente, cumpliendo con la norma E.070. en cuanto a los resultados de alabeo en que se tuvo un promedio de concavidad de 0.0mm y una convexidad de 0.8mm comparando con la norma E. 070 en que describe que para bloques de uso no portantes el alabeo máximo será de 8mm. Respecto a la absorción del bloque se a tenido un promedio del 6.9%, el cual es no mayor del 15% para bloques de muros no portantes, en consecuencia, cumpliría lo descrito en la Norma E.070. finalmente, los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de los bloques de concreto adicionando 10% de aditivo espumante teniendo como resistencia máxima a los 28 días un promedio de 50.8Kg/cm² no cumple con la normal E.070 en el que indica que para bloques usado para muros no portantes la resistencia característica a la compresión será entre de 20Kg/cm² – 50Kg/cm². Para la resistencia de bloques adicionando un 0.02% 0.06% y 0.10% de aditivo espumante disminuye la resistencia a compresión con respecto al bloque patrón con un diseño de concreto del 100Kg/cm² pero no es considerado como muro no portante.

Se requiere la incorporación de aire en el concreto de peso ligero, como el concreto de peso normal, para la resistencia al congelamiento y descongelación, como se muestra en ACI 2021.2R. debido a que el aire incorporado reduce el requerimiento de agua de mezcla y segregación, mientras se mantiene el mismo asentamiento, es una practica normal usar aire incorporado en el concreto liviano, independientemente de su exposición a la congelación y descongelación

Según la norma americana de concreto estructural, en su publicación Guide for structural Lightweight – Aggregate Concrete: El concreto liviano este compuesto de cemento, agregado, agua y aditivo químicos y minerales similares al concreto de peso normal. Se agregan aditivos para incorporar aire, reducir los requisitos de agua y modificar el tiempo de fraguado u otras propiedades del concreto mezclado. (ACI, 2014)

Con el resultado obtenido incorporando aditivo espumante a la muestra patrón para reducir la densidad lo cual no se obtuvo casi ninguna diferencia. al respecto la normal E. 0.70 indica que para bloques de uso en la construcción de muros no portantes requiere una resistencia entre 20kg/cm² y 50Kg/cm².

En cuanto a la tercera hipótesis Comparar las propiedades físico mecánicas de concreto ligero en tabiquería utilizando aditivo espumante y aserrín, según norma E0.70.

En cuanto a las propiedades físicas del bloque añadiendo aserrín y aditivo espumante esta dentro de lo establecido en la norma E.070

El concreto ligero utilizando 5% de aserrín a los 28 días de resistencia a la compresión tiene 27.30Kg/cm². Y con una densidad de 1836g/m³ es mejor denso que el bloque de concreto adicionando 0.10% de aditivo espumante.

La Portland Cement Association (ACI, 2014) el concreto ligero (liviano) es un concreto similar al concreto de peso normal, excepto que tiene una densidad menor. Se lo produce con agregados ligeros (concreto totalmente ligero). Tiene una masa volumétrica seca al aire (masa unitaria, densidad) que varia de 1350 a

1850Kg/m³ y una resistencia a compresión a los 28 días que supera los 180Kg/cm².

Con estos resultados se entiende que el concreto ligero adicionando aserrín tiene una densidad menor respecto al concreto adicionando aditivo espumante.

VI. CONCLUSIONES.

1. Se Determino las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando 5% de aserrín para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de puno: teniendo los resultado: del promedio de un peso unitario de 1836Kg/m³, el cual esta dentro de los parámetros de la norma . ACI 213r-14. como también un promedio de la variación dimensional de largo 0.98mm, de ancho 0.94mm y una altura del 0.48mm, esta dentro de los parámetros de la norma E.070. asimismo, el alabeo obtuvo una concavidad de 0.0mm y una convexidad de 1.4mm, además, una absorción promedio de 11.3%, resistencia a la compresión de 18.30Kg/cm a los 7dias, 22.80Kg/cm² a los 14 días y 27.30Kg/cm² a los 28dias.
2. Se Determinar las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería de concreto ligero agregando 0.10% de aditivo espumante para su aplicación en muros no portantes en la ciudad de puno : teniendo los resultado: del promedio de un peso unitario de 2012.09Kg/m³, como también un promedio de la variación dimensional de largo 1.38mm, de ancho 1.26mm y una altura del 0.74mm, asimismo, el alabeo obtuvo una concavidad de 0.0mm y una convexidad de 0,8mm, además, una absorción promedio de 6.9%, resistencia a la compresión de 22.95Kg/cm a los 7dias, 38.45Kg/cm² a los 14 días y 50.80Kg/cm² a los 28dias.
3. Se concluye que la hipótesis general La aplicación del aserrín mejorara las propiedades físico mecánicas del concreto ligero respecto a la utilización del aditivo espumante en tabiquería Puno 2022, es afirmativa. De resultado de concreto ligero adicionando aserrín tiene una resistencia de 27.3Kg/cm² y con una densidad de 1836Kg/m³ y el resultado de concreto ligero adicionando aditivo espumante tiene con una resistencia de 50.80Kg/cm² y una densidad de 2021.09KG/m³

VII. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda hacer análisis estructural ya los bloques de aserrín con 5% de aserrín alivian los muros de albañilería para muros no portantes
2. Debido a los resultados es recomendable usar bloques de concreto con adición del 5% de aserrín, ya que tiene una densidad baja comparado con el concreto patrón
3. Se sugiere hacer comparaciones con otros materiales en concreto de la zona de Región Puno, para comprobar cual es mas eficiente evaluando la resistencia a compresión.

REFERENCIAS

Abanto Castillo, F. (2009). *Tecnología del Concreto*. Lima: San Marcos.

ACI, A. c. (2014). *Guide for Structural Lightweight - Aggregate Concrete*. ACI. Obtenido de:

<https://es.scribd.com/book/233377953/ACI-213R-14-Guide-for-Structural-Lightweight-Aggregate-Concrete>

Alvarez Fiestas, M. A., & Meca Oviedo, I. E. (2019). *Diseño de Unidades de Albañilería de Concreto Liviano a Base de Poliestireno Expandido, Piura - 2018*. Obtenido de:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31998/Alvarez_FMA-Meca_OIE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arapa Cruz, J. E. (2016). *Análisis y diseño comparativo de concreto celular usando espuma de poliestireno y agente espumante*. Obtenido de:

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2895585>

Arbito Contreras, G. V. (2016). *Concreto Celular para uso Estructural*. Cuenca. Obtenido de:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25669/1/Tesis.pdf>

Ayala Fontes, J. (1969). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los concretos ligeros*. Obtenido de:

<http://www.bidi.uson.mx/TesisIndice.aspx?tesis=2702>

Bellido Yarleque, L. J. (2018). *Propiedades mecánicas del concreto ligero con incorporación de viruta de madera*. Lima, Lima. Obtenido de:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3859/bellido-yarleque-leddy-jhoana.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Bhosale, A., P, N. P., Pradip, S., & David, R. (2020). propiedades mecánicas y físicas de la mampostería de bloques de concreto liviano celular. Obtenido de:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061820306267>

Carrillo, A. T. (2004). *Curso Básico de tecnología del concreto*. UNI. Obtenido de:

https://www.academia.edu/9191423/CURSO_BASICO_DE_TECNOLOGIA_DEL_CONCRETO_PARA_INGENIEROS_CIVILES

Chavez Ancajima, J. S., & Laban Julca, W. H. (2020). *Diseño de unidades de albañilería de concreto ligero a base de aserrín para uso en muros no portantes de una vivienda en el Distrito de Piura. Piura. 2020*. Obtenido de:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66713/Chavez_AJS-Laban_JWH-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Choccelahua Monge, J. A., & Coveñas Yovera, C. R. (2020). *Influencia del Poliestireno Expandido de un Concreto Celular en la Utilización de Elementos Estructurales, Lima, 2020*. Obtenido de:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56853/Choccelahua_MJA-Cove%c3%b1as_YCR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cigüeñas Cabreara, P. C. (2020). *Determinación del comportamiento mecánico del concreto con adición de aserrín*. Obtenido de:

http://200.62.226.186/bitstream/20.500.12759/6644/1/REP_PABLO.CIGUE%c3%91AS_COMPORTAMIENTO.MECANICO.pdf

Cordova Flores, M. A., & Flores Roque, J. D. (2021). *Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del concreto celular para optimizar el diseño utilizando aditivo espumante y polvo de aluminio*. Obtenido de:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66841/Cordova_FM_A-Flores_RJD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Huirma Barriales, H. L. (2021). *Elaboración de bloques de concreto con la adición de aserrín para el uso en edificaciones de albañilería confinada, Juliaca – Puno 2021*. Lima. Obtenido de:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58815/Huirma_BHL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Izquierdo Cárdenas, M. I., & Ortega Rivera, O. E. (2017). *Desarrollo y aplicación del concreto celular a base de aditivo espumante para la elaboración de bloques macizos destinados a tabiquerías no portantes en edificaciones*. Obtenido de:

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622468/ORTEGA_RO.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Kosmatka, S. H., Kerkhff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2004). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Portland Cement Association. Obtenido de:

<https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/7097/7098/7099/7103/82528.pdf>

Lazo Arraya, J. (2017). *Diseño de concreto celular para diferentes densidades, análisis de sus propiedades y sus aplicaciones*. Obtenido de:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2381/IClaarJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Makaridze, G. D., & Vorona-Slivinskaya, L. G. (2019). El Uso de materiales de construcción modernos: hormigón de aserrín propiedades funcionales y tecnología. Obtenido de:

<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-sovremennyh-stroitelnyh-materialov-opilkobeton-funktsionalnye-svoystva-i-tehnologiya-proizvodstva>

Norma, T. P. (2001). *AGREGADOS. Análisis Granulométrico del agregado fino, grueso y global*. Lima: INDECOPI. Obtenido de:

<https://es.scribd.com/doc/123845126/NTP-400-012-Granulometria>

Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Novoa Ramírez, E., & Villagómez Paucar, A. (2014). *Metodología de la Investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Ediciones de la U.

Orellana Coello, A. J. (2020). Cubiertas de planchas lisas de hormigón ultraliviano impermeabilizadas con caucho reciclado para viviendas sociales básicas. Obtenido de:

<http://201.159.223.180/bitstream/3317/15706/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-364.pdf>

Osorio, J. D., Peña, J., & Martha, Z. (2004). *Manual de Concreto de Calidad del Concreto en la Obra*. Colombia: Asociación Colombiana de Producción de Concreto.

Paredes Bendezú, A. (2019). *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ con adición de vidrio reciclado molido*.

Pintado Gonzaga, J. H., & Siesquen Delgado, J. C. (2021). *Caracterización física – mecánica de concreto adicionando aserrín de madera y ceniza de cascarilla de arroz en la ciudad de san Ignacio – Cajamarca*. CHICLAYO. Obtenido de:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75697>

Regina Garcez, M., Oliveira Machado, A., Oliari Garcez, E., & Alberto Gatto, D. (2018). Ladrillos ligeros para albañilería producidos a partir de residuos de la industria maderera. Obtenido de:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/Jxwp7VzyPpmpVF8cHxGdqqh/abstract/?lang=pt#>

Sampieri Hernández, R., Fenández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Vol. 6ta edición). Mexico: Mc Graw Hill Education.

Serret Guasch, N., Giralt Ortega, G., & Quintero Ríos, M. (2016). *Caracterización de aserrín de diferentes maderas*. Obtenido de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852016000300012#:~:text=El%20aserr%C3%ADn%20es%20el%20conjunto,paneles%20contrachapados%20y%20Fo%20aglomerados.

Tipán Quinatoa, F. M. (2019). *Propiedades Mecánicas del Hormigón Estructural ligero y celular, Utilizando Materiales de Diferentes Canteras en la Ciudad de Quito*. Obtenido de:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18703/1/T-UCE-0011-ICF-135.pdf>

Villalobos Ferreira, R., Chávez Valencia, E., & Morales Hernández, C. E. (2016). *Concreto Ligero* (Vol. Vol 2 nro 1). Guanajuato: Jovenes en la ciencia revista de investigación científica. Obtenido de:

<https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/1270/894>

Yoc Chamalé, J. A. (2018). *Fabricación y Evaluación experimental de Unidades de Mampostería de Concreto Celular de Espuma Preformada*. Obtenido de:

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/8820/1/Jimmy%20Alexander%20Yoc%20Chamal%C3%A9.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. Declaración de autenticidad (autores)



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, MONJE PAREDES WILSON JOEL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estudio Comparativo de las Propiedades Físico Mecánicas del Concreto Ligero en Tabiquería Utilizando Aditivo Espumante y Aserrín, Puno 2022", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
WILSON JOEL MONJE PAREDES DNI: 46624326 ORCID 0000-0002-6091-6657	Firmado digitalmente por: WMONJEPa el 22-06-2022 20:45:09

Código documento Trilce: TRI - 0309507

ANEXO 2. Declaración de autenticidad (asesor)

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LOPEZ CARRANZA ATILIO RUBEN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y

ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Estudio Comparativo de las Propiedades Físico Mecánicas del Concreto Ligeró en Tabiquería Utilizando Aditivo Espumante y Aserrín, Puno 2022", cuyo autor es MONJE PAREDES WILSON JOEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 22 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LOPEZ CARRANZA ATILIO RUBEN DNI: 32965940 ORCID 0000-0002-3631-2001	Firmado digitalmente por: ALOPEZC75 el 27-06- 2022 15:24:06

Código documento Trilce: TRI - 0309506

ANEXO 3. Matriz de operacionalización de variables

Cuadro de operacionalización de la variable dependiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
idades de tabiquería de concreto ligero utilizando agentes espumante y aserrín	Es una unidad básica de tabiquería, y la función principal que cumple de forma a las edificaciones, dividiendo ambientes en necesidad a su uso. según, (Tenorio Escalante, 2017)	Se desarrollarán estudios que correspondan a la resistencia del concreto ligero con fines realizar unidades de albañilería, debido a que, con ayuda de las aplicaciones de agente espumante y aserrín, se busca mejorar la resistencia como aportar sus propiedades en la mezcla del concreto. Asimismo, se suministrará en diferentes porcentajes para realizar las pruebas correspondientes.	Propiedades físicas	Alto	Nominal
				Espesor	
Largo					
Peso					
			Trabajabilidad y consistencia	Slump	Nominal

Cuadro de operacionalización de la variable independiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Comparación de las propiedades físico mecánicas del concreto ligero	Al concreto ligero se le denomina así porque su peso unitario es sustancialmente menor en comparación al que se fabrica con agregado de grava o piedra triturada. Por lo regular, este tipo de concreto tiene un peso volumétrico fresco menor de 1,900 kg/m ³ .	El agente espumante y aserrín que será utilizada para adicionar a la mezcla del concreto en porcentajes, teniendo como propósito de mejorar la resistencia y las propiedades del concreto ligero.	Propiedades mecanicofísicas	Modulo de rotura (7, 14, 28) días Kg/cm ²	Nominal
				Resistencia a la compresión	
			densidad	Densidad (kg/m ³)	
				Absorción (%)	

ANEXO 3. Panel Fotográfico



Figura 1 10: Recolección de los agregados finos y gruesos



Figura 2: Recolección del aserrín



Figura 3: medición en grs del aditivo espumante



Figura 4: granulometría de agregados finos y gruesos



Figura 5: preparación de mezcla de concreto $f'c=100\text{Kg}/\text{cm}^2$



Figura 6: medición del slump en mezcla de concreto agregando aserrín al 5%



Figura 7: preparación de briquetas de concreto agregando aditivo espumante 0.10%



Figura 8: pesado de briquetas de concreto agregando 5% de aserrín



Figura 9 : bloques de concreto para muros no portante con 10% de aserrín



Figura 10: rotura de briquetas de muestra patrón $f_c=100\text{kg/cm}^2$



Figura 11: medición del dimensionamiento y alabeo de bloques de concreto para muros no portantes agregando aserrín 15%



Figura 12: porcentaje de vacíos de los bloques de concreto agregando aditivo espumante

ANEXO 4. Instrumento de recolección de datos



CONGEMAT
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYOS DE LABORATORIO



**ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS
PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS
DEL CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO
ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022**

2022



**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

CERTIFICADOS DE ENSAYOS

**PUNO – PERÚ
2022**



**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

**DISEÑO
PATRON**

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

REGISTRO: C - 00188- 22

FECHA: 13/04/2022

1- MUESTRA

CANERA: ISLA
MATERIAL: AGREGADO FINO

2- HUMEDAD

Item	DESCRIPCION	UNIDAD	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA3	PROMEDIO
1	Peso de recipiente	g	84.5			
2	Peso recipiente + muestra del suelo húmedo	g	412.5			
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g	396.0			
4	Peso del agua en la muestra del suelo húmedo, [2]-[3]	g	16.5			
5	Peso muestra del suelo seco, [3]-[1]	g	311.5			
6	Humedad, [4]*100/[5]	%	5.30			5.30

3- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

NOTA: El contenido que se determino es la que se tenía el material en el momento del ensayo y es la que se uso para el presente diseño de mezclas, teniendo en cuenta que la humedad no es constante depende de la humedad ambiente



 CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C. I. P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 14/04/2022

1.- MUESTRA

CANTERA: ISLA
MATERIAL: AGREGADO FINO

2.- TAMIZADO

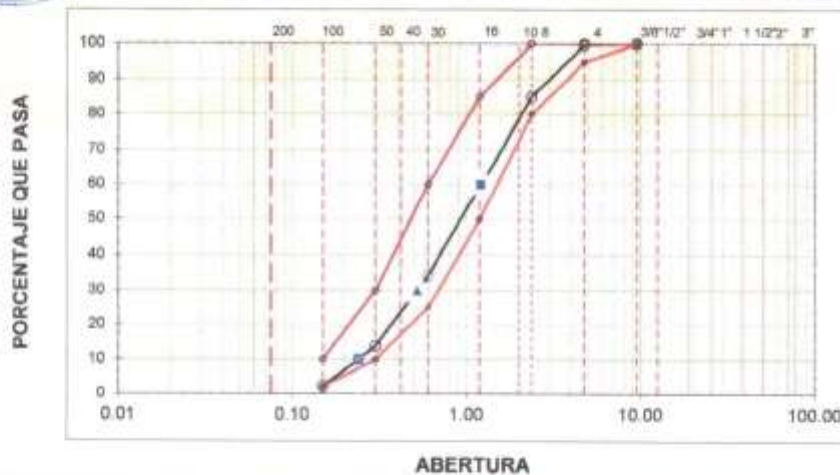
N	TAMIZ		PESO (g)		PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN
	(pulg)	(mm)	USADO	RETEN	PARC	ACUM	PASA	
1	3	76.200	13	0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
2	2	50.800		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
3	1 1/2	38.100		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
4	1	25.400		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
5	3/4	19.000		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
6	1/2	12.500		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
7	3/8	9.500		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
8	# 4	4.750		13.20	0.2	0.2	99.8	95 - 100
9	# 8	2.360	6418.10	950.00	14.8	15.0	85.0	80 - 100
10	# 16	1.190		1,670.30	26.0	40.9	59.1	50 - 85
11	# 30	0.600		1,594.80	24.8	65.7	34.3	25 - 60
12	# 50	0.300		1,314.70	20.4	86.2	13.8	10 - 30
13	# 100	0.150		754.30	11.7	97.9	2.1	2 - 10
14	#200	0.075		78.00	1.2	99.1	0.9	
				56.00	0.9	100.0	0.0	

3.- RESUMEN

DESCRIPCION	VALOR
GENERALES	
Tamaño Máximo	#4
Módulo Fineza	3.06
Fracción < #4	6,418 g
Grava	0.2%
Arena	99.8%
Finos < # 200	1.2%
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	5.04
Curvatura (Cc)	0.93

PESO MUESTRA SECA: **6,431 g** PESO LAVADO & SECO: **6,375 g** FINOS LAVADOS: **134 g**

4.- CURVA GRANULOMETRICA



D ₆₀	1.21
D ₃₀	0.52
D ₁₀	0.24
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	5.04
Coefficiente de Curvatura (Cc)	0.93

5.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Purichahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188- 22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 15/04/2022

1- MUESTRA

CANTERA: ISLA
MATERIAL: AGREGADO FINO

2- AGREGADO

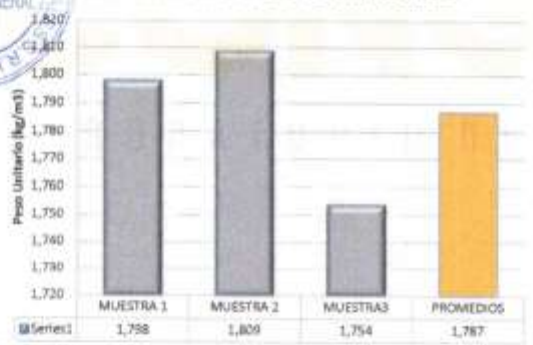
Item	DESCRIPCION	Tamaño Máximo:			VOL. MOLDE:	PROMEDIOS
		UN	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA3	
1	Peso del molde + AG húmedo Varillado	Kg	18,865	18,922	18,602	
2	Peso del molde	Kg	8,395	8,395	8,395	
3	Peso del AG húmedo compactado, [1]-[2]	Kg	10,470	10,527	10,207	
4	Peso unitario húmedo compactado, [3]/Vol. del molde	Kg/m ³	1.89	1.90	1.85	
5	Peso Unitario Seco Varillado, [4]/(1+[15]/100)	Kg/m³	1,798	1,809	1,754	1,787
6	Peso del molde + AG húmedo suelto	Kg	18,249	18,325	18,065	
7	Peso del AG húmedo suelto, [6]-[2]	Kg	9,854	9,930	9,670	
8	Peso unitario húmedo suelto, [7]/Vol. del molde	Kg/m ³	1.78	1.80	1.75	
9	Peso Unitario Seco Suelto, [8]/(1+[15]/100)	Kg/m³	1,692	1,706	1,661	1,687
HUMEDAD		Tara	1	3	2	
10	Peso de recipiente	g	83.2	81.9	83.4	
11	Peso recipiente + muestra del suelo húmedo	g	352.6	421.5	418.9	
12	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g	339.0	404.5	402.1	
13	Peso del agua en la muestra del suelo húmedo, [11]-[12]	g	13.6	17.0	16.8	
14	Peso muestra del suelo seco, [12]-[10]	g	255.8	322.6	318.7	
15	Humedad, [13]*100/[14]	%	5.32	5.27	5.27	

3- OBSERVACIONES

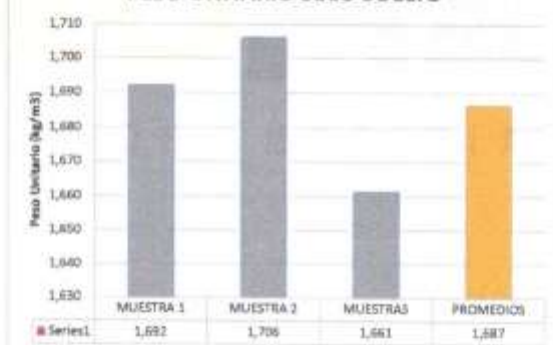
- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



PESO UNITARIO SECO COMPACTADO



PESO UNITARIO SECO SUELTO



CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paricalhua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 13/04/2022

1- MUESTRA

CANTERA: ISLA

MATERIAL: AGREGADO GRUESO

2.- HUMEDAD

Item	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA3	PROMEDIO
1	Peso de recipiente	g	84.2			
2	Peso recipiente + muestra del suelo húmedo	g	452.9			
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g	439.1			
4	Peso del agua en la muestra del suelo húmedo, [2]-[3]	g	13.8			
5	Peso muestra del suelo seco, [3]-[1]	g	354.9			
6	Humedad, [4]*100/[5]	%	3.89			3.89

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

NOTA: El contenido que se determino es la que se tenía el material en el momento del ensayo y es la que se uso para el presente diseño de mezclas, teniendo en cuenta que la humedad no es constante depende de la humedad ambiente



CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paucanua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Busanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188- 22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 14/04/2022

1.- MUESTRA

CANTERA: ISLA

MATERIAL: AGREGADO GRUESO

2.- TAMIZADO

N	TAMIZ		PESO (g)		PORCENTAJE			
	(pulg)	(mm)	USADO	RETEN	PARC	ACUM	PASA	
1	3	76.200	7,412	0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
2	2	50.800		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
3	1 1/2	38.100		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
4	1	25.400		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
5	3/4	19.000		0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
6	1/2	12.500		556	7.5	7.5	92.5	90 - 100
7	3/8	9.500		3,106	41.9	49.4	50.6	40 - 70
8	# 4	4.750		3,647	49.2	98.6	1.4	0 - 15
								0 - 5

3.- RESUMEN

DESCRIPCION	VALOR
GENERALES	
Tamaño Máximo	3/4"
Tamaño Máximo Nominal	1/2"
Fraccción < #4	104 g
Grava	98.6%
Arena	1.4%
Finos < # 200	0.0%
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	1.85
Curvatura (Cc)	0.91

PESO MUESTRA SECA:

7,412 g

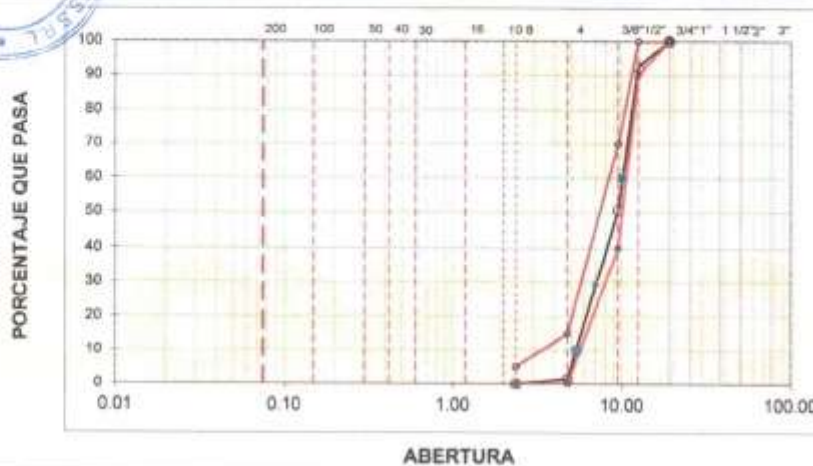
PESO LAVADO & SECO:

7,308 g

FINOS LAVADOS:

104 g

4.- CURVA GRANULOMETRICA



D ₆₀	10.00
D ₃₀	7.00
D ₁₀	5.40
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	1.85
Coefficiente de Curvatura (Cc)	0.91

5.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Parichua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bastinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C. I. P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

REGISTRO: C - 00188-22
FECHA: 15/04/2022

1- MUESTRA

CANTERA: ISLA
MATERIAL: AGREGADO GRUESO

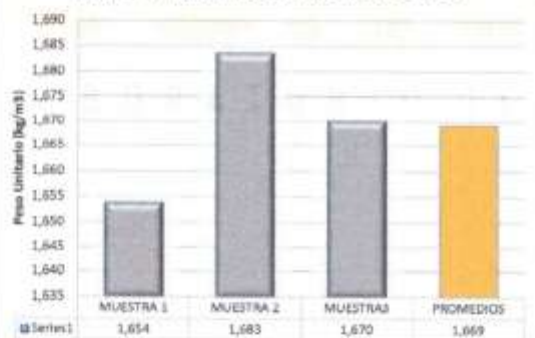
2- AGREGADO

Item	DESCRIPCION	UN	Tamaño Máximo:			VOL. MOLDE: 5529
			MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA3	
1	Peso del molde + AG húmedo compactado	Kg	17,895	18,062	17,988	
2	Peso del molde	Kg	8,394	8,394	8,394	
3	Peso del AG húmedo compactado, [1]-[2]	Kg	9,501	9,668	9,594	
4	Peso unitario húmedo compactado, [3]/Vol. del molde	Kg/m ³	1.72	1.75	1.74	
5	Peso Unitario Seco Compactado, [4]/(1+[15]/100)	Kg/m³	1,654	1,683	1,670	1,669
6	Peso del molde + AG húmedo suelto	Kg	17,362	17,199	17,294	
7	Peso del AG húmedo suelto, [6]-[2]	Kg	8,968	8,805	8,900	
8	Peso unitario húmedo suelto, [7]/Vol. del molde	Kg/m ³	1.62	1.59	1.61	
9	Peso Unitario Seco Suelto, [8]/(1+[15]/100)	Kg/m³	1,581	1,533	1,549	1,548
HUMEDAD		Tara	1	2	3	
10	Peso de recipiente	g	82.3	81.4	84.5	
11	Peso recipiente + muestra del suelo húmedo	g	465.3	521.5	491.7	
12	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g	450.9	505.1	478.4	
13	Peso del agua en la muestra del suelo húmedo, [11]-[12]	g	14.4	16.4	15.3	
14	Peso muestra del suelo seco, [12]-[10]	g	368.6	423.7	391.9	
15	Humedad, [13]*100/[14]	%	3.91	3.87	3.90	

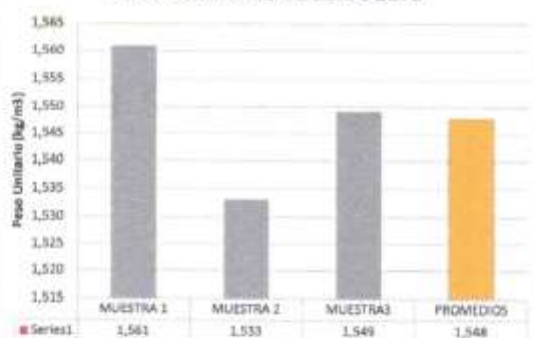
3- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

PESO UNITARIO SECO COMPACTADO



PESO UNITARIO SECO SUELTO




CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paracahua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188- 22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 16/04/2022

1- MUESTRA

CANTERA: ISLA

MATERIAL: AGREGADO FINO Y GRUESO PARA CONCRETO

2- AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	[M1]	[M2]	RESULTADO
1	Peso al aire del suelo SSS*	g	500.00	500.00	PROMEDIO
2	Peso: Fiola + 500 cc agua (aforado)	g	669.88	669.90	
3	Peso: Fiola + 500 cc agua + [1]	g	1,169.88	1,169.90	
4	Peso: Frasco + Agua1+[1] (aforado a 500 cc)	g	971.11	971.02	
5	Peso (Vol agua) del material SSS*, [3]-[4]	cc	198.77	198.88	
6	Peso seco en estufa a 105°C ± 5°C	g	490.8	489.9	
7	Peso/vol. de agua en la muestra SSS*	cc	9.20	10.10	
8	Volumen del suelo sólido (cc), [5]-[7]	cc	189.57	188.78	
	Ge bulk, [1]/[5]	g/cc	2.515	2.514	2.515
10	Absorción, [1]/[6] - 1	%	1.87	2.06	1.97

3- AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	[M1]	[M2]	RESULTADO	
11	Peso al aire del suelo SSS*	g	1,052.3	965.3	PROMEDIO	
12	Peso sumergido del suelo SSS	g	637.9	584.9		
13	Diferenc. peso=Vol. agua=Vol del suelo SSS, [12]-[13]	cc	414.4	380.4		
14	Peso suelo seco a 105°C ± 5°C	g	1,037.9	951.8		
15	Diferenc. peso=Vol. de agua en suelo SSS*, [12]-[15]	cc	14.40	13.5		
17	Volumen del suelo sólido, [14]-[16]	cc	400.0	366.9		
18	Ge bulk, [12]/[14]	g/cc	2.539	2.538		2.538
19	Absorción, [12]/[15] - 1	%	1.39	1.42		1.40

(*) SSS: Saturado Superficialmente Seco

4- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Pancahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispé Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188- 22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 17/04/2022

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: ISLA

METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

1. PROPIEDADES DE CONCRETO A DISEÑAR

f'c=	100 kg/cm ²
Aire Incorporado	NO
Uso de Aditivo	Sin Aditivo
Consistencia	Consistente o seco

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.1. CEMENTO



Marca:	RUMI
Tipo:	IP
Peso Específico:	2.85 gr/cm ³

2.2. AGUA

Agua potable

2.3. AGREGADO FINO:

Peso Específico de la Arena:	2.515	gr/cm ³
Absorción:	1.97	%
Contenido de Humedad:	5.30	%
Modulo de Fineza:	3.06	
Peso Unitario Seco Varillado:	1,787	kg/m ³
Peso Unitario Seco Suelto:	1,687	kg/m ³


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

2.4 AGREGADO GRUESO:

Agregado Redondeado:	SI	
Tamaño Máximo Nominal:	1/2"	Pulg.
Peso Específico de la Grava:	2.538	gr/cm ³
Absorción:	1.40	%
Contenido de Humedad:	3.89	%
Peso Unitario Seco Varillado:	1,669	kg/m ³
Peso Unitario seco Suelto:	1,548	kg/m ³


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188- 22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 17/04/2022

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: ISLA

METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO (f'cr)

Cálculo de la Desviación Estándar

Como no se cuenta con un registro de resultados de ensayos posibles el cálculo de la desviación estándar se hará uso del siguiente cuadro según RNE tabla 5.3



f _c	f'cr
menor de 210	f _c + 70
210 a 350	f _c + 85
mayor a 350	1.1f _c + 50

Por lo tanto, la resistencia promedio sera:

f'cr=	170 kg/cm ²
-------	------------------------

4. SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones de colocación requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica:

Slump	1" a 2"
-------	---------

5. VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Tamaño Maximo Nominal	1/2"
Slump	1" a 2"
Agua por m ³	199 lt/m ³


 CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Barcahuva Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

6. SELECCIÓN DE CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

Tamaño Maximo Nominal	1/2"
Aire Atrapado	2.5 %


 CONGEMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188- 22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 17/04/2022

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: ISLA

METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

7. RELACIÓN AGUA - CEMENTO

fcr	170 kg/cm ²
Aire Incorporado	NO
A/C	0.76

8. FACTOR CEMENTO

Factor Cemento	262 kg/m ³
Factor Cemento - Teorico	6.2 bolsa/m ³

9. CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO



Tamaño Máximo Nominal	1/2"
Modulo de Fineza	3.06
b/bo	0.52
Peso del Agregado Grueso	868 kg/m ³

10. CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS

Cemento	0.092 m ³
Agua	0.199 m ³
Aire	0.025 m ³
Agregado Grueso	0.342 m ³
Suma de Volúmenes Conocidos	0.658 m ³

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintay
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

11. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

Volumen Absoluto de Agregado Fino	0.342 m ³
Peso del Agregado Fino Seco	861 kg/m ³

CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

12. VALORES DE DISEÑO

Cemento	262 kg/m ³
Agua de Diseño	199 lt/m ³
Agregado Fino Seco	861 kg/m ³
Agregado Grueso Seco	868 kg/m ³

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188- 22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 17/04/2022

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: ISLA

METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

13. CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Peso Húmedo

Agregado Fino	906.2 kg/m ³
Agregado Grueso	901.7 kg/m ³

Humedad Superficial Del Agregado (Humedad Natural - Absorción)

Agregado Fino	3.33 %
Agregado Grueso	2.49 %

Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Fino	29 lt/m ³
Agregado Grueso	22 lt/m ³
Aporte de Humedad de los Agregados	50 lt/m ³

Agua Efectiva

Agua Inicial	199 lt/m ³
Aporte de Humedad de los Agregados	50 lt/m ³
Agua Efectiva	149 lt/m ³



CONGEOMAT S.R.L.
Johi Percy Paricahua Tintayá
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

14. VALORES DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD

Cemento	262 kg/m ³
Agua Efectiva	149 lt/m ³
Agregado Fino Húmedo	906 kg/m ³
Agregado Grueso Húmedo	902 kg/m ³

CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 00188- 22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 17/04/2022

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: ISLA

METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

15. DOSIFICACIÓN EN PESO SIN CORRECCIÓN DE HUMEDAD

Cemento	1.00	42.5 kg/pie ³
Agregado Fino Seco	3.29	139.7 kg/pie ³
Agregado Grueso Seco	3.31	140.9 kg/pie ³
Agua de Diseño		32.3 lt/pie ³

16. DOSIFICACIÓN EN PESO CORREGIDO



Cemento	1.00	42.5 kg/pie ³
Agregado Fino Húmedo	3.46	147.1 kg/pie ³
Agregado Grueso Húmedo	3.44	146.4 kg/pie ³
Agua Efectiva		24.1 lt/pie ³

Relación Agua - Cemento de Diseño = 0.76

Relación Agua - Cemento Efectiva = 0.57

17. DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN CORREGIDO

Cemento	1.00	pie ³
Agregado Fino Húmedo	3.08	pie ³
Agregado Grueso Húmedo	3.34	pie ³
Agua Efectiva	24.15	lt.

18. OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 25-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- DIMENSIONAMIENTO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	LARGO (mm)		ANCHO (mm)		ALTO (mm)		VARIACION DE DIMENSIONES EN %		
		D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	LARGO	ANCHO	ALTURA
001 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN)	400	400.2	150	151.0	200	200.4	0.1	0.7	0.2
001 - B		400	400.3	150	150.9	200	201.2	0.1	0.6	0.6
001 - C		400	400.7	150	160.5	200	202.3	0.3	0.3	1.2
001 - D		400	400.2	150	150.1	200	202.0	0.1	0.1	1.0
001 - E		400	400.1	150	150.7	200	201.8	0.0	0.5	0.9



DONDE:

D.E. = Dimensión específico

M.P. = Medida promedio

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA : 25-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ALABEO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	RESULTADOS	
			CONVEXIDAD (mm)	CONCAVIDAD (mm)
001 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
001 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
001 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
001 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
001 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paricahua Tintayá
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.

 Alberth Ysidro Quispe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000001-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA : 26-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

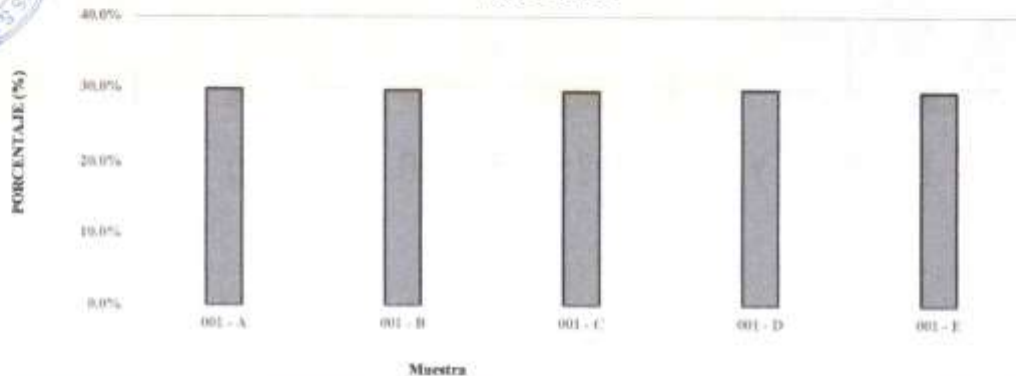
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- PORCENTAJE DE VACÍOS

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	VOLUMEN DE ALVEOS (cm ³)	VOLUMEN DEL SÓLIDO (cm ³)	% DE VACÍOS
001 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3606.0	12110.2	29.8%
001 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3599.0	12153.5	29.6%
001 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3594.0	12198.8	29.5%
001 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3601.4	12134.1	29.7%
001 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3582.4	12167.5	29.4%

% DE VACÍOS



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00186- 22

REGISTRO: E-000001-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 27-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

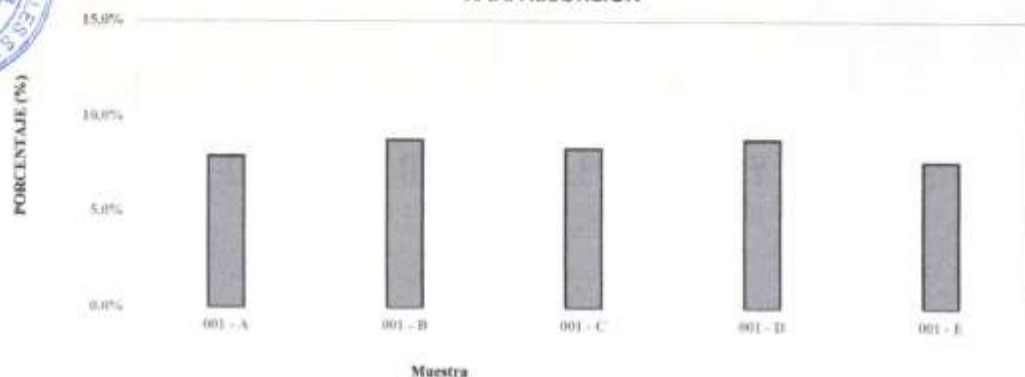
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ABSORCIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	PESO SECO (g.)	PESO SATURADO (g.)	% DE VACÍOS
001 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16580	17887	7.9%
001 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	15931	17325	8.8%
001 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16197	17542	8.3%
001 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16359	17796	8.8%
001 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16428	17683	7.6%

% DE ABSORCIÓN



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Parionomia Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bustinca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22
REGISTRO: E-0001-22
FECHA DE ROTURA: 26-Abr-22

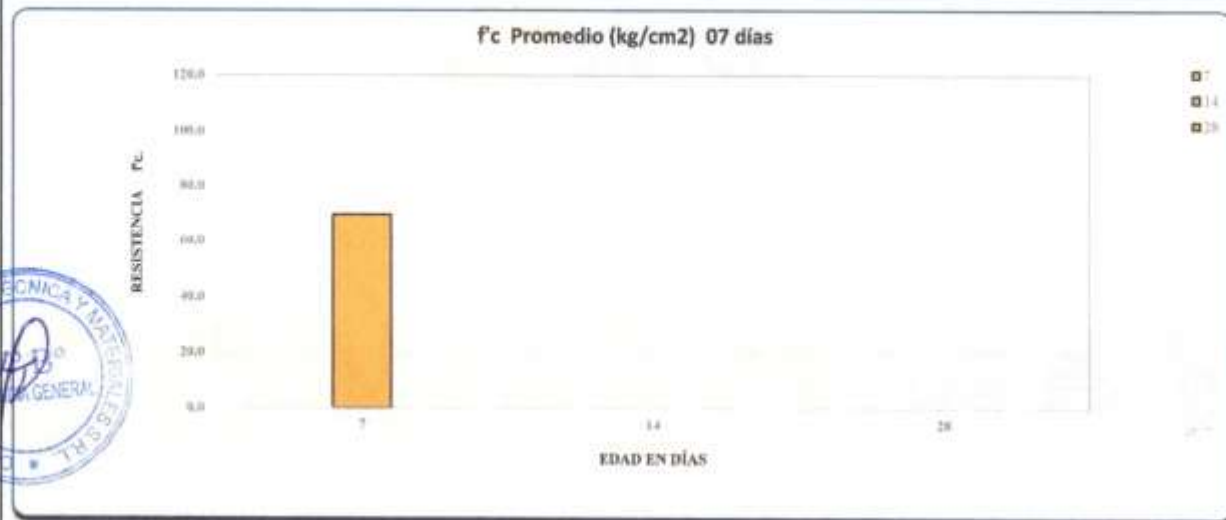
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg.)	Fc Obtenido (Kg./cm ²)	Fc Promed. (Kg/cm ²)	% prom Fc	Tipo falla
001 - A	DISEÑO PATRÓN	100	19-Abr-22	26-Abr-22	7	11,559	15.02	30.01	177.2	5,317.47	2.174	117.0	11,930	67.33	69.2	69.2%	3
001 - B						11,566	15.06	30.00	178.1	5,343.93	2.164	124.0	12,670	71.13			3

f'c Promedio (kg/cm²) 07 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUOS
001 - A	3						
001 - B	3						
001 - C	-						
001 - D	-						
001 - E	-						
001 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alherth Ysidro Quispe Bustirza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

REGISTRO: E-0002-22

FECHA DE ROTURA: 03-May-22

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

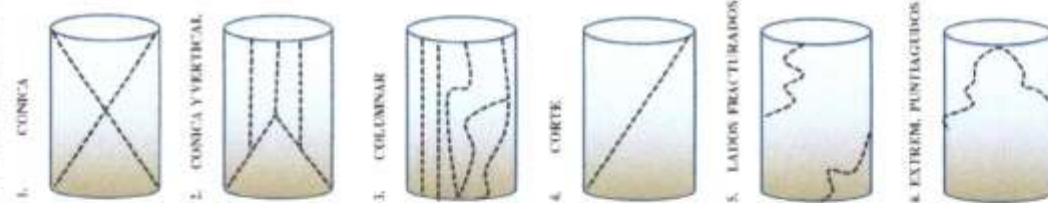
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm2)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	dprom (cm)	Altura (cm)	Área (cm2)	Volumen (cm3)	Densidad (g/cm3)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg)	Fc Obtenido (Kg/cm2)	Fc Promed. (Kg/cm2)	% prom Fc	Tipo falla
002 - C	DISEÑO PATRÓN	100	19-Abr-22	03-May-22	14	11,533	15.00	30.15	176.7	5,327.94	2.185	139.0	14,180	80.24	84.1	84.1%	3
002 - D						11,548	14.99	30.17	176.5	5,324.37	2.169	152.0	15,530	80.00			3

Fc Promedio (kg/cm2) 14 días



Prob. Nro	Tipo de Falla
002 - A	-
002 - B	-
002 - C	3
002 - D	3
002 - E	-
002 - F	-



OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Parichhua Tintaya
TÉC. DE SUFLOS Y PAVIMENTOS


Albert Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUFLOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E 0003-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

DATOS DE LA MUESTRA





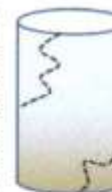

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Ø (mm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	f'c Obtenido (Kg/cm ²)	f'c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f'c	Tipo falla
003 - A	DISEÑO PATRÓN	100	19-Abr-22	17-May-22	28	11,335	14.88	30.05	173.9	5,225.70	2.168	179.0	18,260	105.00	104.3	104.3%	3
003 - B						11,452	15.03	29.95	177.4	5,313.79	2.155	188.0	19,140	107.88			3
003 - C						11,438	15.18	30.00	181.0	5,429.44	2.107	176.0	17,960	99.35			5
003 - D						11,388	15.12	30.03	179.6	5,391.99	2.108	180.0	18,350	102.20			5
003 - E						11,342	15.08	29.99	178.8	5,340.28	2.124	189.0	19,240	107.72			3
003 - F						11,406	15.14	30.01	180.0	5,402.66	2.111	183.0	18,650	103.58			5

f'c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACATURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUOS
003 - A	3						
003 - B	3						
003 - C	5						
003 - D	5						
003 - E	3						
003 - F	5						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paracalma Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alberti Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0003-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d prom (cm)	Alfura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max. (Kg.)	Carga Max. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg/cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
003 - G	DISEÑO PATRÓN	100	19-Abr-22	17-May-22	28	11,352	15.00	29.92	176.7	5,287.16	2.147	183.0	18,820	105.37	103.8	103.8%	3
003 - H						11,386	15.15	30.00	180.3	5,408.00	2.105	187.0	19,010	105.45			5
003 - I						11,378	15.04	30.02	177.7	5,333.30	2.133	176.0	17,950	101.04			3
003 - J						11,396	15.12	30.00	179.6	5,386.00	2.110	182.0	18,560	103.37			3
003 - K						11,425	15.06	30.01	178.1	5,345.72	2.137	181.0	18,470	103.69			5

f_c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LABIOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUDOS
003 - G	3						
003 - H	5						
003 - I	3						
003 - J	3						
003 - K	5						
003 - L	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

Juan Percy Pascualma Tintaya
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Riverth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000001-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA DE ROTURA: 20-Abr-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BODUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg-f)	C Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
001 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN)	19-Abr-22	26-Abr-22	7	15,931	400.0	151.0	200.4	80,384	245,731	25,040	41.5	4.1
001 - B					16,197	400.0	151.0	201.4	80,384	238,665	24,320	40.3	4.0
PROMEDIO												40.9	4.1



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen. Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parícamá Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000002-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 03-May-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
002 - C	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN)	19-Abr-22	03-May-22	14	15,359	400.5	150.5	202.3	50,275	296,948	29,240	48.5	4.8
002 - D					15,949	400.0	150.5	202.0	50,200	296,660	30,250	50.2	4.9
PROMEDIO												49.4	4.9



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el reftentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricañua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberik Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000003-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

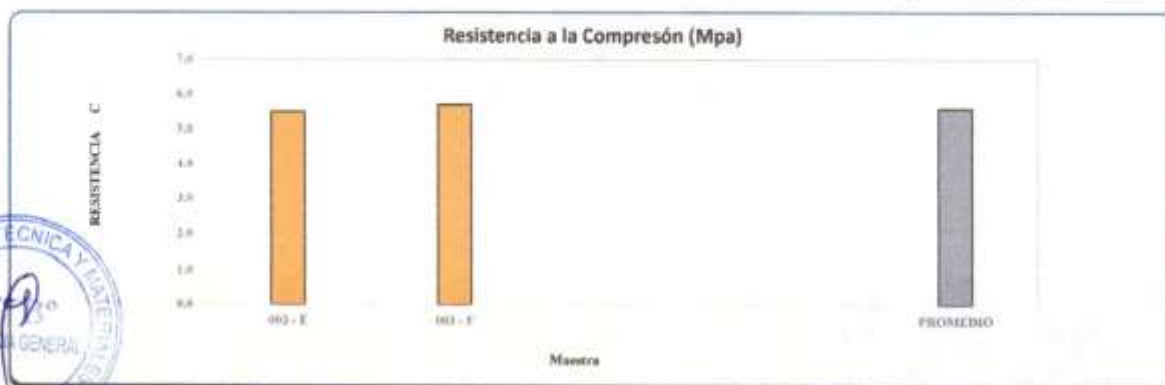
MUESTRA: BODIETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
003 - E	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN)	19-Abr-22	17-May-22	28	15,912	400,0	150,5	200,4	80,200	333,266	33,960	56,4	5,5
003 - F					16,234	400,5	150,1	201,5	80,115	342,395	34,890	58,0	5,7
PROMEDIO												57,2	5,6



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintayá
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quipe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



CONGEMAT
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

**DISEÑO
PATRON + 5%
DE ASERRÍN**

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000002-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 25-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- DIMENSIONAMIENTO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	LARGO (mm)		ANCHO (mm)		ALTO (mm)		VARIACION DE DIMENSIONES EN %		
		D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	LARGO	ANCHO	ALTURA
002 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN)	400	401.2	150	151.3	200	199.3	0.5	0.9	-0.3
002 - B		400	401.6	150	151.0	200	202.0	0.7	0.7	1.0
002 - C		400	400.8	150	150.5	200	200.8	0.3	0.3	0.4
002 - D		400	400.6	150	151.0	200	199.1	0.3	0.7	-0.5
002 - E		400	400.7	150	150.9	200	201.2	0.3	0.6	0.6



DONDE:

D.E. = Dimensión específico

M.P. = Medida promedio

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paruphua Tintavi
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000002-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 25-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ALABEO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	RESULTADOS	
			CONVEXIDAD (mm)	CONCAVIDAD (mm)
002 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
002 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
002 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
002 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
002 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

 CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricalhua Tintavi
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL
PROYECTO: CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188 - 22

REGISTRO: E-000002-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 26-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

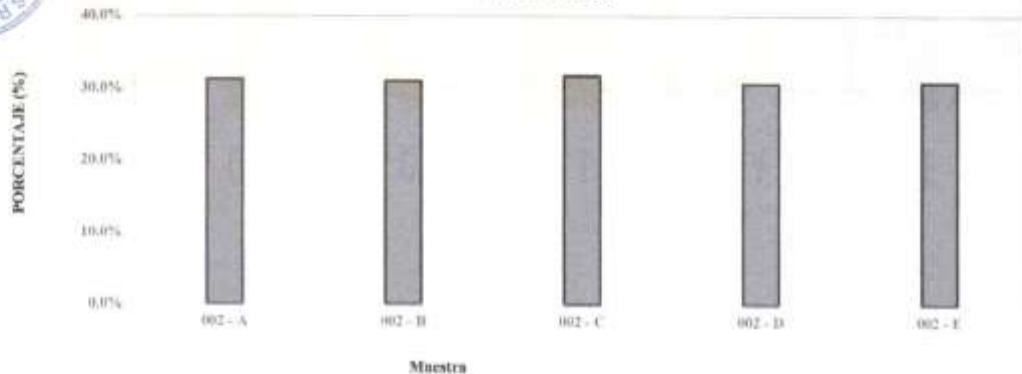
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- PORCENTAJE DE VACÍOS

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	VOLUMEN DE ALVEOLOS (cm ³)	VOLUMEN DEL SÓLIDO (cm ³)	% DE VACÍOS
002 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3784.2	12097.8	31.3%
002 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3802.9	12249.6	31.0%
002 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3847.1	12112.3	31.8%
002 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3695.4	12043.7	30.7%
002 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3755.8	12165.7	30.9%

% DE VACÍOS



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahu Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL
PROYECTO: CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000002-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 27-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN

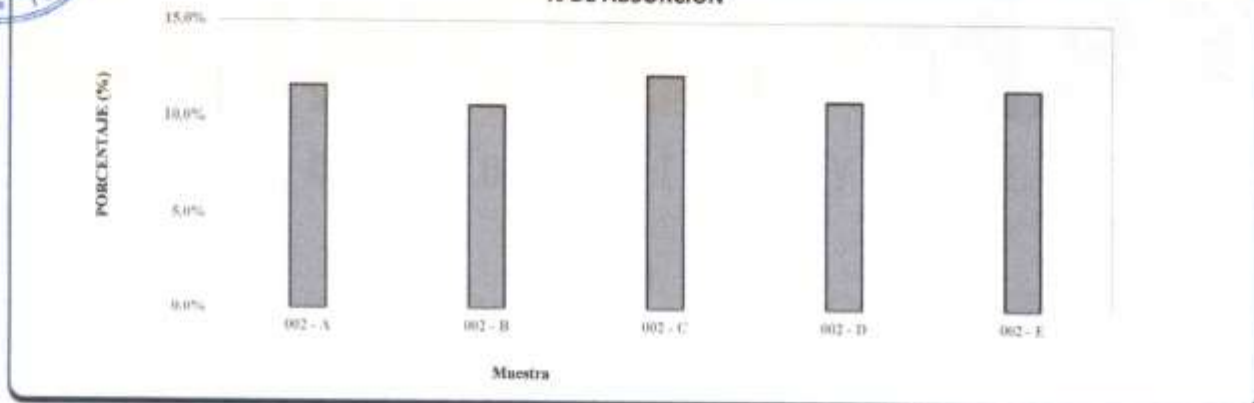
DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ABSORCIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	PESO SECO (g.)	PESO SATURADO (g.)	% DE VACÍOS
002 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	13749	15334	11.5%
002 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	13669	15112	10.6%
002 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	13785	15452	12.1%
002 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	13899	15405	10.8%
002 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	13795	15377	11.5%



% DE ABSORCIÓN



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Perry Paricahua Tintavi
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022.
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22
REGISTRO: E-0004-22
FECHA DE ROTURA: 26-Abr-22

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm2)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	dprum (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	Fc Obtenido (Kg/cm ²)	Fc Promed. (Kg/cm ²)	% prom Fc	Tipo falla
004 - A	DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN	100	19-Abr-22	26-Abr-22	7	9,439	15.00	29.61	176.7	3,233.92	1.803	48.0	4,880	27.50	26.1	26.1%	5
004 - B						9,475	14.99	29.81	176.5	3,264.37	1.800	43.0	4,360	24.71			5

f_c Promedio (kg/cm²) 07 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	Diagrama
004 - A	5	1. CONICA
004 - B	5	2. CONICA Y VERTICAL
004 - C	-	3. COLUMNAR
004 - D	-	4. CORTE
004 - E	-	5. LADOS FRACTURADOS
004 - F	-	6. EXTREM PENTAGUROS

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paracahua Tintayá
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 131300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0005-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 03-May-22

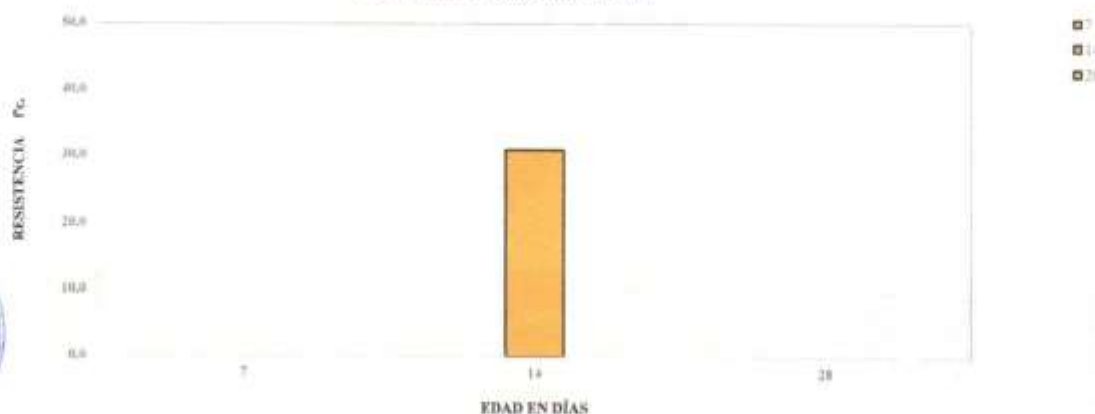
DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx (KN)	Carga Máx (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
005 - C	DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN	100	19-Abr-22	03-May-22	14	9,624	15.01	29.90	177.0	5,290.81	1.819	92.0	5,790	32.72	30.8	30.8%	5
005 - D						9,635	14.98	29.96	176.2	5,280.26	1.825	90.0	5,080	28.82			5

f_c Promedio (kg/cm²) 14 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CÓNICA	2. CÓNICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM PENTAGUADOS
005 - A	-						
005 - B	-						
005 - C	5						
005 - D	5						
005 - E	-						
005 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahua Tintaya
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: F.0006.22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

DATOS DE LA MUESTRA



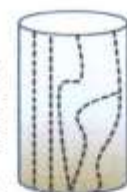



MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	ϕprom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm ²)	f'c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f'c	Tipo falla
006 - A	DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN	100	19-Abr-22	17-May-22	28	9,794	15.04	29.75	177.7	5,285.39	1.853	64.0	6,530	36.76	36.4	36.4%	5
006 - B						9,872	15.12	29.80	179.6	5,330.69	1.845	58.0	5,960	33.19			3
006 - C						9,838	15.08	30.00	178.6	5,358.14	1.836	59.0	6,030	33.76			5
006 - D						9,854	15.10	29.94	179.1	5,361.61	1.838	67.0	6,810	38.03			4
006 - E						9,803	15.18	29.88	181.0	5,407.72	1.813	66.0	6,740	37.24			3
006 - F						9,855	15.10	29.90	179.1	5,354.45	1.837	69.0	7,030	39.20			3

f'c Promedio (kg/cm²) 28 días

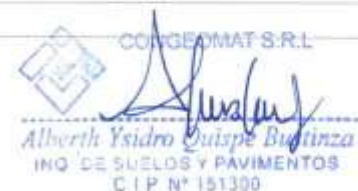


Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CURTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUDOS
006 - A	5						
006 - B	3						
006 - C	5						
006 - D	4						
006 - E	3						
006 - F	3						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahuasi Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0006-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm2)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	f'c Obtenido (kg/cm ²)	f'c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f'c	Tipo falla
006 - G	DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRIN	100	19-Abr-22	17-May-22	28	9,798	15.04	29.94	177.7	5,519.14	1.842	66.0	6,750	37.99	37.8	37.8%	5
006 - H						9,865	15.16	29.89	180.5	5,395.28	1.828	59.0	6,040	33.46			5
006 - I						9,829	15.02	30.00	177.2	5,315.58	1.848	68.0	6,930	39.11			3
006 - J						9,570	15.06	30.01	178.1	5,345.72	1.848	71.0	7,240	40.64			3
006 - K						9,750	15.12	30.00	179.6	5,386.00	1.810	67.0	6,700	37.82			4

f'c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTAJUEGOS
006 - G	5						
006 - H	5						
006 - I	3						
006 - J	3						
006 - K	4						
006 - L	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paritahua Tintayá
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN. PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000004-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 28-Abr-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

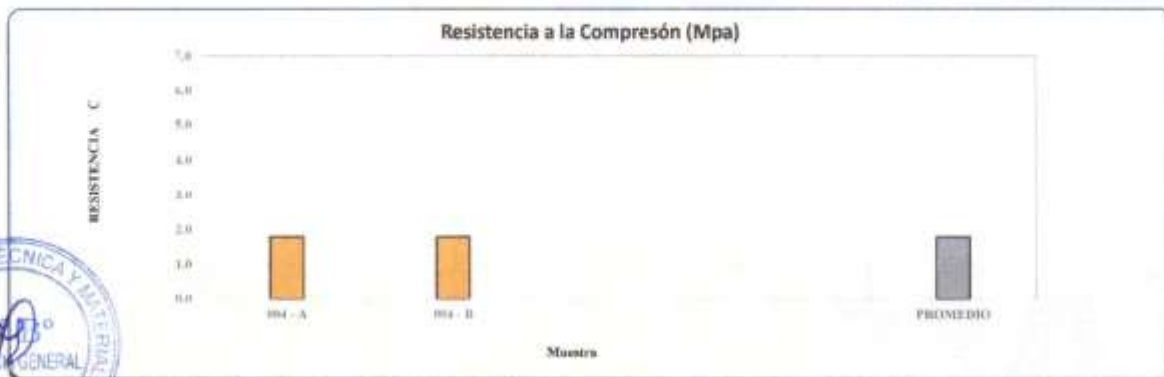
MUESTRA: BOQUETA 03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molds	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
004 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN)	19-Abr-22	26-Abr-22	7	13,860	401.3	151.3	195.0	60,717	106,673	10,870	17.9	1.8
004 - B					13,722	401.0	151.0	202.0	60,551	111,286	11,340	18.7	1.8
PROMEDIO												18.3	1.8



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen. Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Parichagua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Atherth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN. PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00186 - 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000005-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA DE ROTURA: 03-May-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

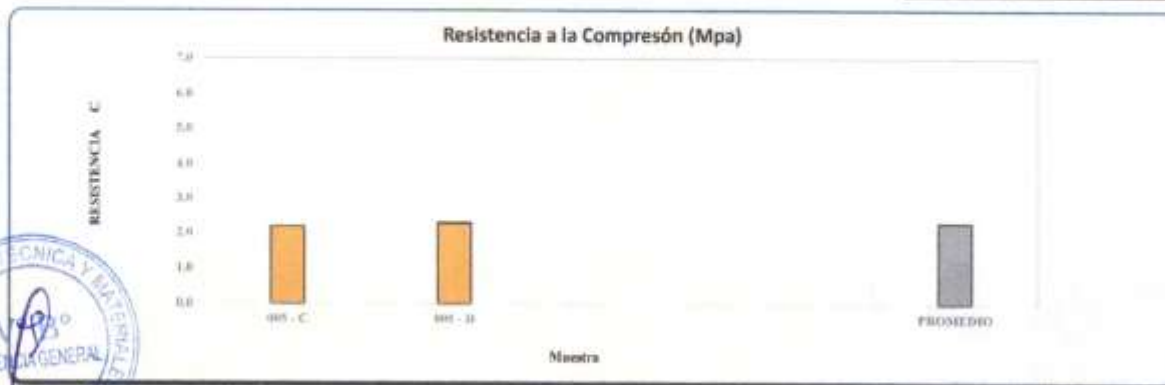
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Max. (N)	W Carga Max. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
005 - C	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN)	19-Abr-22	03-May-22	14	13,985	401.0	150.5	199.3	90,351	132,875	13,540	22.4	2.2
005 - D					13,982	400.5	151.0	200.0	90,478	137,884	14,030	23.2	2.3
PROMEDIO												22.8	2.3



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Perry Parichahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000006-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
006 - E	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 5% ASERRÍN)	19-Abr-22	17-May-22	28	13.990	401.0	150.0	201.3	80,150	165.554	16,870	28.0	2.8
006 - F					14.120	401.3	151.3	200.5	80,717	158.391	16,140	26.6	2.6
PROMEDIO												27.3	2.7



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa
W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo
A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el rellentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEO MAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEO MAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEO MAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.





**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

DISEÑO PATRON + 10% DE ASERRÍN

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL
PROYECTO: CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000003-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA : 25-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- DIMENSIONAMIENTO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	LARGO (mm)		ANCHO (mm)		ALTO (mm)		VARIACION DE DIMENSIONES EN %		
		D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	LARGO	ANCHO	ALTURA
003 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN)	400	399.5	150	151.0	200	199.1	-0.2	0.7	-0.5
003 - B		400	398.6	150	150.2	200	199.2	-0.6	0.1	-0.4
003 - C		400	398.2	150	149.3	200	200.4	-0.8	-0.5	0.2
003 - D		400	400.0	150	150.4	200	198.7	0.0	0.3	-0.7
003 - E		400	398.9	150	148.6	200	200.1	-0.5	-0.9	0.0



D.E. = Dimensión específico

M.P. = Medida promedio

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Porico Tintava
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Altherth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

REGISTRO: E-000003-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA : 25-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ALABEO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	RESULTADOS	
			CONVEXIDAD (mm)	CONCAVIDAD (mm)
003 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
003 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
003 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
003 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3	0
003 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Faricahuá Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidra Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000003-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 26-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

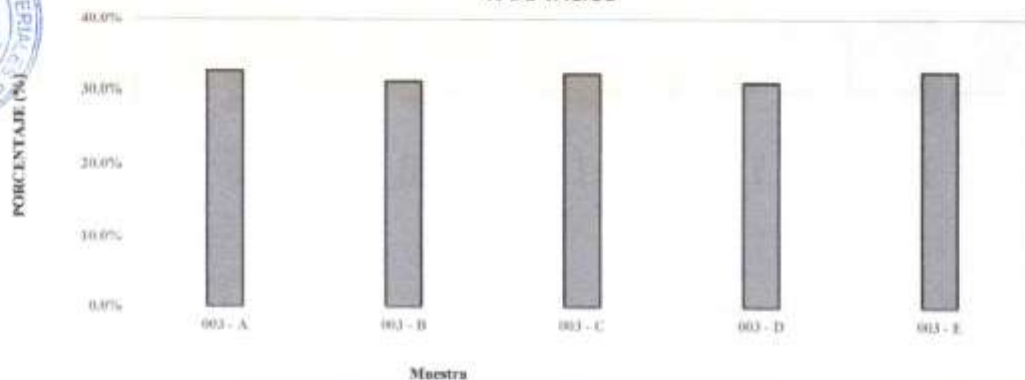
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- PORCENTAJE DE VACÍOS

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	VOLUMEN DE ALVEOLOS (cm ³)	VOLUMEN DEL SÓLIDO (cm ³)	% DE VACÍOS
003 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3926.2	12010.6	32.7%
003 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3714.5	11926.0	31.1%
003 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3845.2	11914.0	32.3%
003 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3704.9	11953.8	31.0%
003 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3865.9	11861.2	32.6%

% DE VACÍOS



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paracahua Tintaya
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000003-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 27-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

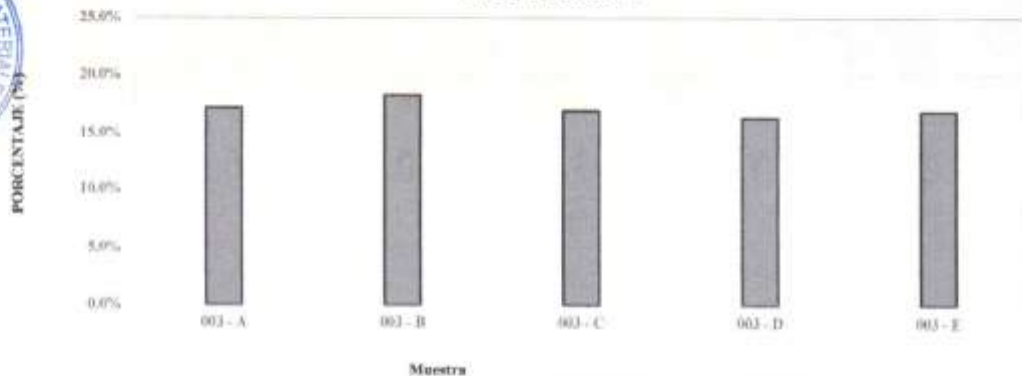
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ABSORCIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	PESO SECO (g.)	PESO SATURADO (g.)	% DE VACÍOS
003 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	11539	13513	17.1%
003 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	11895	14053	18.1%
003 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	11708	13686	16.9%
003 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	11685	13584	16.3%
003 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	11724	13695	16.8%

% DE ABSORCIÓN



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Parichahua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0007-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 26-Abr-22

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro.	Descripción	Diámetro (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d _{prom} (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max. (RN.)	Carga Max. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promedio (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
007 - A	DISEÑO PATRÓN + 10% ABERRÍN	100	19-Abr-22	26-Abr-22	7	8,670	15.30	30.10	181.5	5,461.95	1.587	24.0	2,480	13.56	12.8	12.8%	5
007 - B						8,610	15.12	30.03	179.6	5,391.99	1.597	20.0	2,080	11.58			5

f_c Promedio (kg/cm²) 07 días



Prob. Nro.	Tipo de Falla	1. CONCHA	2. CONCHA VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTEAGUDOS
007 - A	5						
007 - B	5						
007 - C	-						
007 - D	-						
007 - E	-						
007 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Parichahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Justiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0008-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 03-May-22

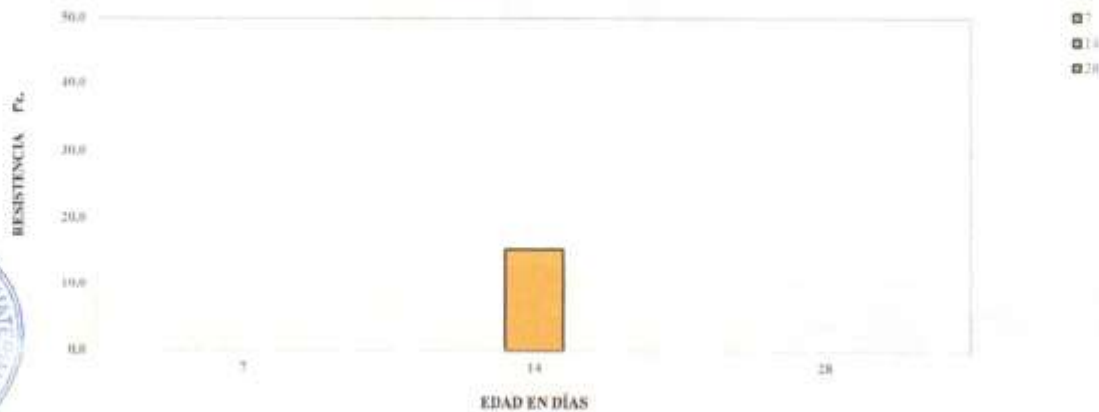
DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	Peso (g)	Øprom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom. f _c	Tipo falla
008 - C	DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRIN	100	19-Abr-22	03-May-22	14	6,596	15.15	29.98	180.3	3,404.39	1.591	28.0	2,870	15.92	15.5	18.8%	3
008 - D						6,582	15.09	30.00	178.8	3,365.25	1.600	26.0	2,680	14.99			5

f_c Promedio (kg/cm²) 14 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONCHA	2. CONCHA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LABIOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTEAGUDOS
008 - A	-						
008 - B	-						
008 - C	3						
008 - D	5						
008 - E	-						
008 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: F-0009.22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN.)	Carga Máx. (Kg.)	f'c Obtenido (Kg/cm ²)	f'c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f'c	Tipo falla
009 - A	DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN	100	19-Abr-22	17-May-22	28	8,567	13.02	29.90	177.2	5,297.98	1.817	31.0	3,100	17.83	18.3	18.3%	3
009 - B						8,856	13.00	29.93	176.7	5,292.60	1.835	29.0	2,970	16.81			5
009 - C						8,584	15.10	30.10	179.1	5,390.27	1.582	34.0	3,450	19.27			3
009 - D						8,802	15.04	30.03	177.7	5,335.08	1.612	30.0	3,010	16.94			3
009 - E						8,624	15.16	29.98	180.3	5,411.37	1.594	31.0	3,130	17.34			4
009 - F						8,598	15.08	30.00	178.6	5,358.14	1.605	38.0	3,890	21.76			5

f'c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTAJUEGOS
009 - A	3						
009 - B	5						
009 - C	3						
009 - D	3						
009 - E	4						
009 - F	5						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Paricahua Tinayá
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Qaspe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

REGISTRO: E-0009-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

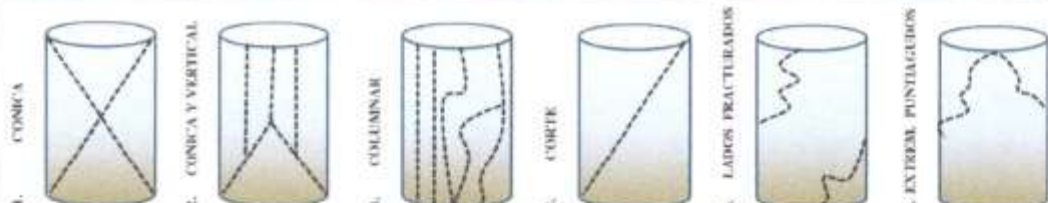
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diámetro (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	dprom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg.)	Fc Obtenido (Kg/cm ²)	Fc Promet. (Kg/cm ²)	% prom Fc	Tipo falla
009 - G	DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRIN	100	19-Abr-22	17-May-22	28	8,635	15.14	29.89	180.0	5,381.10	1.605	29.0	2,910	16.16	19.3	19.3%	3
009 - H						8,672	14.98	30.02	176.2	5,290.83	1.639	34.0	3,460	19.63			5
009 - I						8,548	15.18	30.00	181.0	5,429.44	1.574	30.0	3,050	16.85			3
009 - J						8,634	15.06	30.10	178.1	5,361.75	1.610	39.0	4,020	22.57			3
009 - K						8,590	15.02	29.99	177.2	5,312.04	1.617	37.0	3,780	21.33			5

f_c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla
009 - G	3
009 - H	5
009 - I	3
009 - J	3
009 - K	5
009 - L	-



OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahua Tintaya
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00185- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000007-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOSÉ

FECHA DE ROTURA: 26-Abr-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
007 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN)	19-Abr-22	26-Abr-22	7	12.276	402.0	151.3	109.7	60,823	52,404	5,340	8.8	0.9
007 - B					12.369	402.0	150.7	202.0	60,965	46,871	4,680	8.2	0.8
PROMEDIO												8.5	0.9



FÓRMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Paricaphua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00186- 22

REGISTRO: E-000008-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 03-May-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

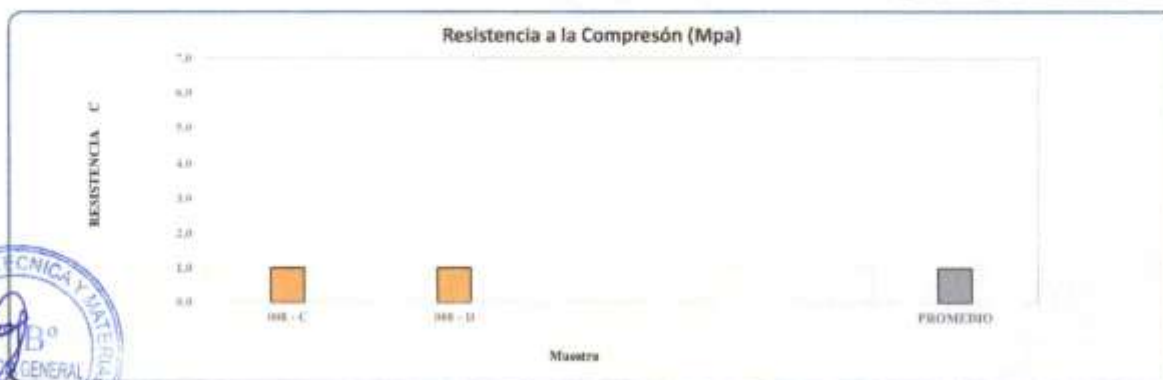
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
008 - C	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN)	19-Abr-22	03-May-22	14	12.027	401.3	151.0	201.0	60.601	57.805	5.870	9.7	1.0
008 - D					12.171	400.3	151.7	200.3	60.714	58.078	6.020	9.9	1.0
PROMEDIO												9.8	1.0



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm².

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- En las unidades de prueba se realizó el rellentado con yeso cemento

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parinohua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bastiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188 - 22

REGISTRO: E-000009-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

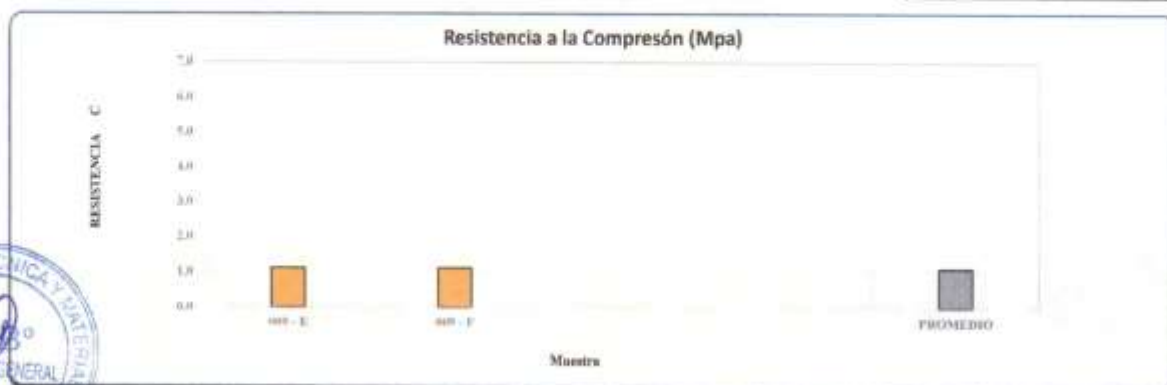
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
009 - E	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 10% ASERRÍN)	19-Abs-22	17-May-22	28	12,089	402.0	151.5	200.5	60,903	68,185	7,050	11.8	1.1
009 - F					11,968	401.0	150.0	200.3	60,150	67,125	6,940	11.4	1.1
PROMEDIO												11.5	1.1



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el retemado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Pucallhua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS.

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Qaspá Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.





**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

DISEÑO PATRON + 15% DE ASERRÍN

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

REGISTRO: E-000004-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 25-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- DIMENSIONAMIENTO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	LARGO (mm)		ANCHO (mm)		ALTO (mm)		VARIACION DE DIMENSIONES EN %		
		D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	LARGO	ANCHO	ALTURA
004 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN)	400	399.2	150	149.6	200	199.3	-0.3	-0.3	-0.3
004 - B		400	399.7	150	149.8	200	199.0	-0.1	-0.1	-0.5
004 - C		400	398.0	150	148.6	200	199.6	-0.8	-0.9	-0.2
004 - D		400	399.1	150	180.0	200	198.5	-0.4	0.0	-0.8
004 - E		400	397.9	150	149.9	200	199.2	-0.9	-0.1	-0.4

D.E. = Dimensión específico

M.P. = Medida promedio

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Perry Paracahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

REGISTRO: E-000004-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 25-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ALABEO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	RESULTADOS	
			CONVEXIDAD (mm)	CONCAVIDAD (mm)
004 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
004 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
004 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
004 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
004 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0

3.- OBSERVACIONES

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paracahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispa Bustirca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

UBICACIÓN: SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO: E-000004-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA : 26-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

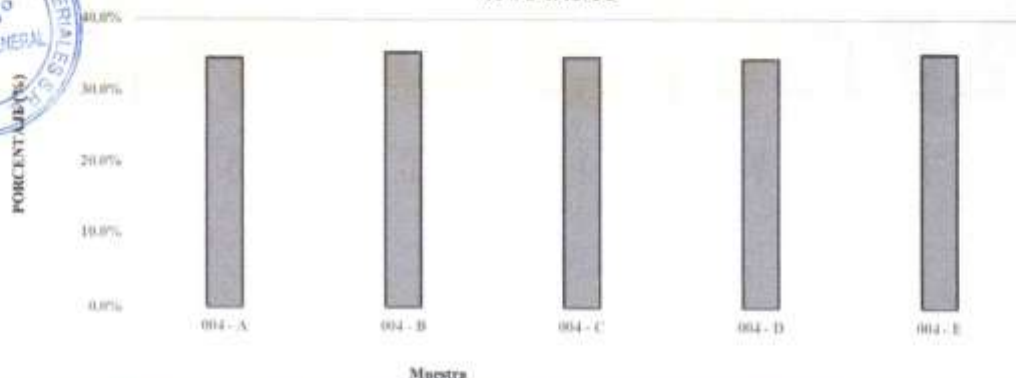
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- PORCENTAJE DE VACÍOS

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	VOLUMEN DE ALVEOLOS (cm ³)	VOLUMEN DEL SÓLIDO (cm ³)	% DE VACÍOS
004 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	4120.5	11902.3	34.6%
004 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	4215.1	11915.1	35.4%
004 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	4098.6	11804.8	34.7%
004 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	4102.4	11883.2	34.5%
004 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	4183.9	11881.3	35.2%

% DE VACÍOS



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Las ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


 CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Parico Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Altherth Ysidro Quispe Bastinza
 ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C. I. P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL
PROYECTO: CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000004-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA : 27-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

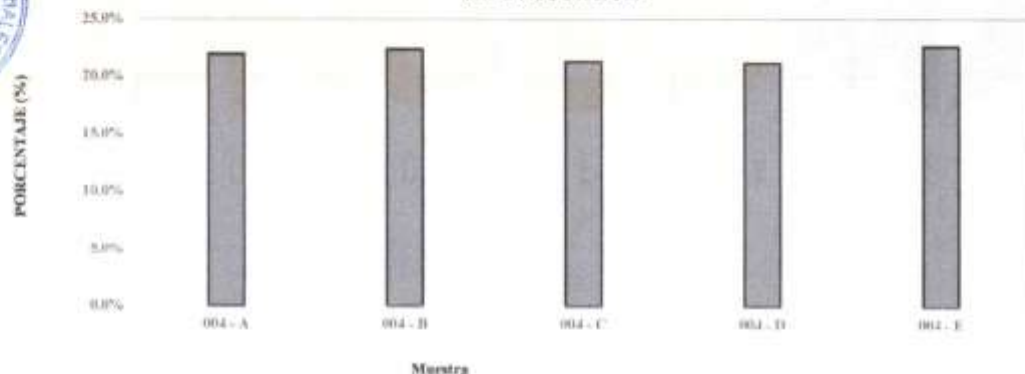
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ABSORCIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	PESO SECO (g.)	PESO SATURADO (g.)	% DE VACÍOS
004 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	10382	12652	21.8%
004 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	10524	12866	22.3%
004 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	10482	12704	21.2%
004 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	10653	12895	21.0%
004 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	10427	12777	22.5%

% DE ABSORCIÓN



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.F. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERIA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0010-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 26-Abr-22

DATOS DE LA MUESTRA






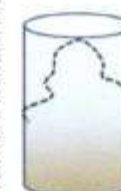
MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Alto (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg)	Fc Obtenido (Kg/cm ²)	Fc Promed. (Kg/cm ²)	% prom Fc	Tipo falla
010 - A	DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN	100	19-Abr-22	26-Abr-22	7	7,310	15.10	29.83	179.1	5,341.96	1.368	9.0	910	5.08	5.5	8.9%	3
010 - B						7,450	15.16	29.88	180.5	5,393.48	1.381	10.0	1,080	5.87			3

f_c Promedio (kg/cm²) 07 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM PUNTAGUDOS
010 - A	3						
010 - B	3						
010 - C	-						
010 - D	-						
010 - E	-						
010 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricalhua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0011-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 03-May-22

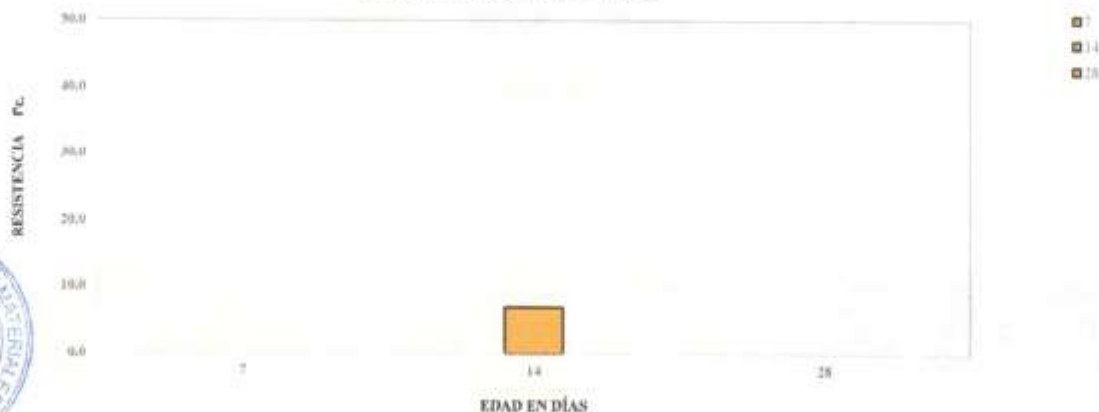
DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm2)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg)	f _c Obtenido (Kg/cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
011 - C	DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN	300	19-Abr-22	03-May-22	14	7,240	15.08	30.00	178.6	5,358.14	1.351	12.0	1,190	8.66	7.0	7.0%	5
011 - D						7,560	15.16	29.92	180.3	5,400.70	1.400	13.0	1,340	7.42			3

f_c Promedio (kg/cm²) 14 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTEAGUDOS
011 - A	-						
011 - B	-						
011 - C	5						
011 - D	3						
011 - E	-						
011 - F	-						


OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricoma Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: F-0012-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. No.	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	di prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg.)	F _c Observado (Kg./cm ²)	F _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom F _c	Tipo falla
012 - A	DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN	100	19-Abr-22	17-May-22	28	7,420	15.12	29.98	179.6	5,382.91	1.378	14.0	1,430	7.96	8.8	8.8%	5
012 - B						7,890	15.02	30.00	177.2	5,315.38	1.484	16.0	1,640	9.26			5
012 - C						7,230	15.08	30.01	178.6	5,359.92	1.349	16.0	1,630	9.13			5
012 - D						7,350	15.16	29.89	180.5	5,395.28	1.362	17.0	1,740	9.94			3
012 - E						7,980	15.10	30.02	179.1	5,375.94	1.484	16.0	1,590	8.88			5
012 - F						7,540	15.16	30.12	180.5	5,436.80	1.387	15.0	1,480	8.20			5

f'c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. No.	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUDOS
012 - A	5						
012 - B	5						
012 - C	5						
012 - D	3						
012 - E	5						
012 - F	5						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Puricahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

REGISTRO: E-0012-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

DATOS DE LA MUESTRA






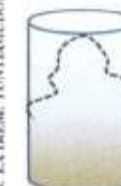
MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm2)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	diplom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg/cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% DIFER. f _c	Tipo Falla
012 - G	DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN	100	19-Abr-22	17-May-22	28	7,830	15.06	30.08	178.1	5,358.15	1.491	15.0	1,540	8.65	8.7	8.7%	5
012 - H						7,640	15.02	30.90	177.2	5,315.98	1.437	14.0	1,420	8.01			3
012 - I						7,360	15.14	29.96	180.0	5,393.66	1.385	16.0	1,620	9.00			5
012 - J						7,480	15.20	30.00	181.5	5,443.75	1.374	15.0	1,540	8.40			5
012 - K						7,520	15.09	30.01	178.8	5,367.03	1.401	16.0	1,670	9.34			3

f_c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUOS
012 - G	5						
012 - H	3						
012 - I	5						
012 - J	5						
012 - K	3						
012 - L	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Partahuanca Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000010-22

FECHA DE ROTURA: 26-Abr-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN

MUESTRA: BOQUETA 03 HUECOS

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Moide	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
010 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN)	19-Abr-22	26-Abr-22	7	10,894	403.7	152.8	199.3	61,659	15,309	1,560	2.5	0.2
010 - B					10,682	404.0	153.0	201.0	61,812	16,548	1,690	3.1	0.3
PROMEDIO												2.8	0.3



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa
 W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo
 A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento.
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEO MAT S.R.L.

 John Percy Parichagua Tintavi
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEO MAT S.R.L.

 Altherth Ysidro Quipe Bustinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEO MAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000011-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA DE ROTURA: 03-May-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

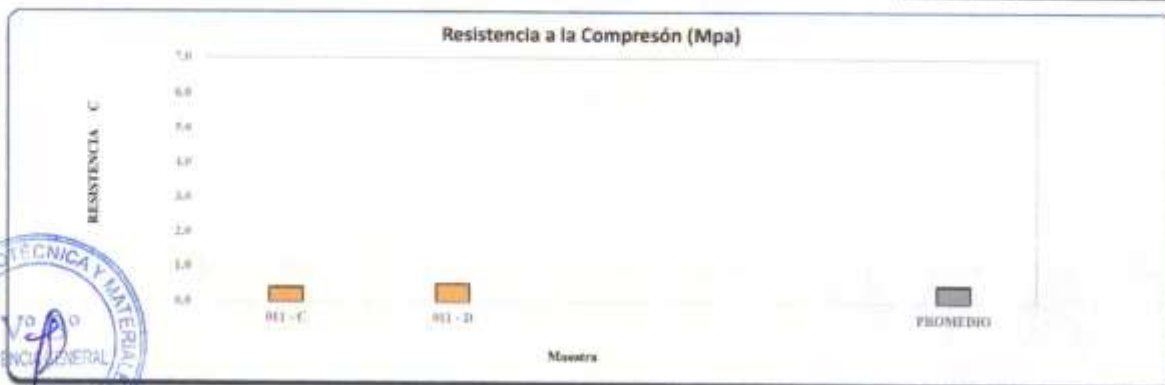
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad (días)	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
011 - C	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN)	19-Abr-22	03-May-22	14	10,420	402.0	150.5	201.3	60,501	23,740	2,420	4.0	0.4
011 - D					10,515	401.0	151.0	202.3	60,551	29,833	3,040	5.0	0.5
PROMEDIO												4.5	0.5



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el reftendido con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Alberto Ysidro Omspe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 101300



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00186- 22

REGISTRO: E-000012-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 17-May-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

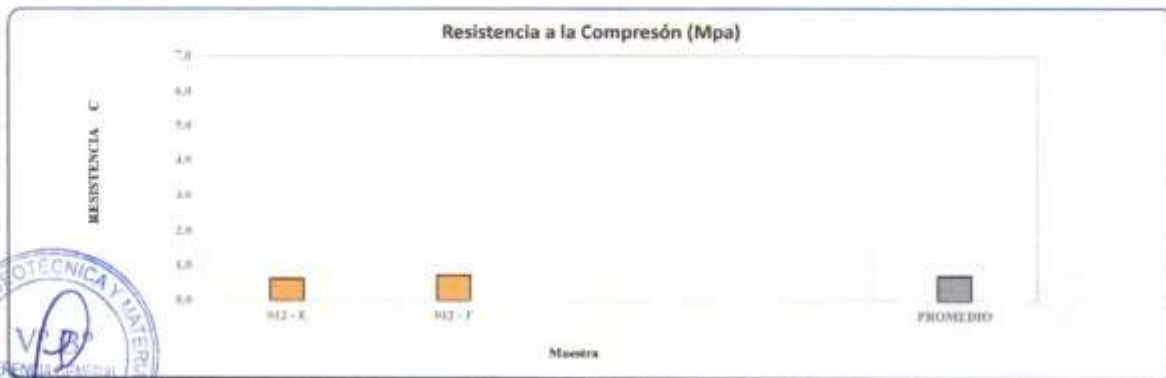
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
012 - E	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 15% ASERRÍN)	19-Abr-22	17-May-22	28	10,548	400.5	151.0	201.0	60,476	37,976	3,870	6.4	0.6
012 - F					10,396	400.3	150.5	200.3	60,250	41,806	4,260	7.1	0.7
PROMEDIO												6.8	0.7



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Parichagua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Justizna
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300





CONGEMAT
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

**PUNO – PERÚ
2022**

**DISEÑO
PATRON +
0.02% ADITIVO
ESPUMANTE**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000005-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA : 26-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- DIMENSIONAMIENTO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	LARGO (mm)		ANCHO (mm)		ALTO (mm)		VARIACION DE DIMENSIONES EN %		
		D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	LARGO	ANCHO	ALTURA
005 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE)	400	400.6	150	151.0	300	201.3	0.3	0.7	0.7
005 - B		400	400.0	150	150.9	200	201.0	0.0	0.6	0.5
005 - C		400	401.1	150	150.5	200	201.9	0.5	0.3	1.0
005 - D		400	400.8	150	151.3	200	200.4	0.3	0.9	0.2
005 - E		400	400.9	150	150.6	200	200.9	0.4	0.4	0.5



D.E. = Dimensión específico

M.P. = Medida promedio

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Parichahua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Caspe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C-00188-22

REGISTRO: E-000005-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 26-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA



MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ALABEO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	RESULTADOS	
			 CONVEXIDAD (mm)	 CONCAVIDAD (mm)
005 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
005 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
005 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	0	0
005 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
005 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


 CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Parichagua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 Altherth Ysidro Quispe Businza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000005-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA : 27-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

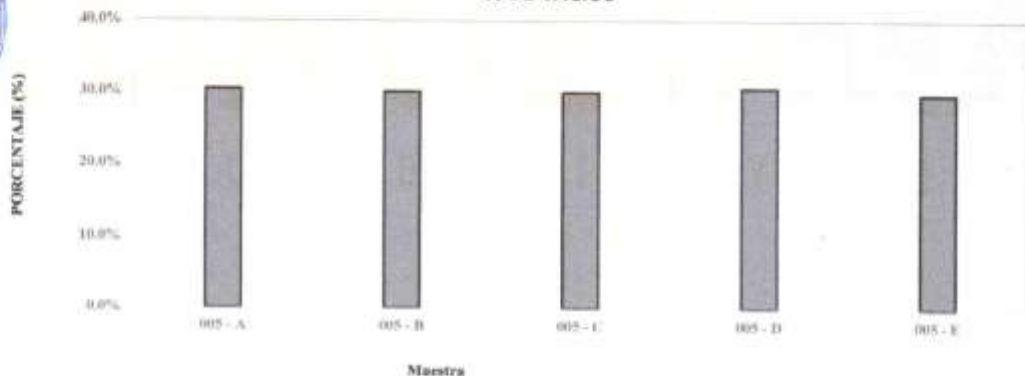
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- PORCENTAJE DE VACÍOS

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	VOLUMEN DE ALVEOLOS (cm ³)	VOLUMEN DEL SÓLIDO (cm ³)	% DE VACÍOS
005 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3701.4	12176.8	30.4%
005 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3644.2	12132.4	30.0%
005 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3650.0	12187.8	29.9%
005 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3720.1	12152.5	30.6%
005 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3599.8	12129.4	29.7%

% DE VACÍOS



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricalhua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Justiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

UBICACIÓN: SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO: E-000005-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 28-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA 03 HUECOS

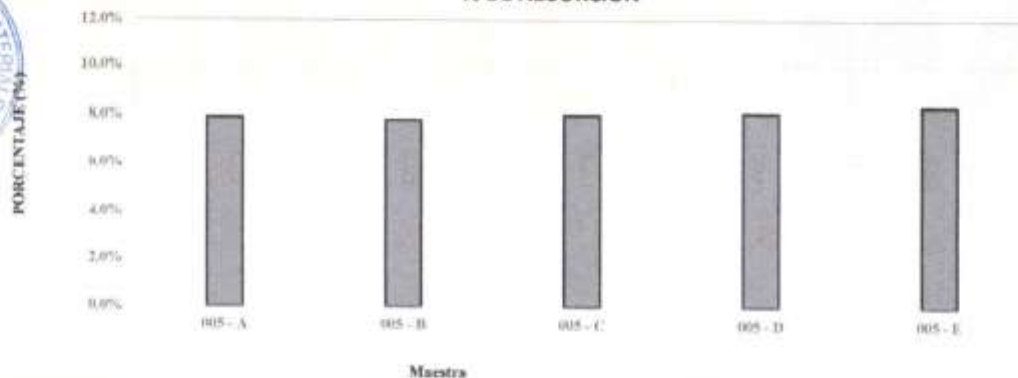
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ABSORCIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	PESO SECO (g.)	PESO SATURADO (g.)	% DE VACÍOS
005 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16253	17538	7.9%
005 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	15986	17234	7.8%
005 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16537	17863	6.0%
005 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16714	18069	8.1%
005 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16488	17870	8.4%

% DE ABSORCIÓN



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahu Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188-22
REGISTRO: E-0013-22
FECHA DE ROTURA: 27-Abr-22

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	Peso (g)	diplom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max. (RN)	Carga Max. (Kg)	f'c Obtenido (Kg/cm ²)	f'c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f'c	Tipo falla
013 - A	DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	27-Abr-22	7	11,215	14.95	30.03	175.5	5,271.47	2.127	118.0	12,040	68.58	68.6	68.6%	5
013 - B						11,235	14.92	30.13	174.8	5,267.77	2.133	118.0	11,980	68.52			5

f'c Promedio (kg/cm²) 07 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONCHA	2. CONCHA VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTEAGUDOS
013 - A	5						
013 - B	5						
013 - C	-						
013 - D	-						
013 - E	-						
013 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paracahua Tintayá
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188-22
REGISTRO: E-0014-22
FECHA DE ROTURA: 04-May-22

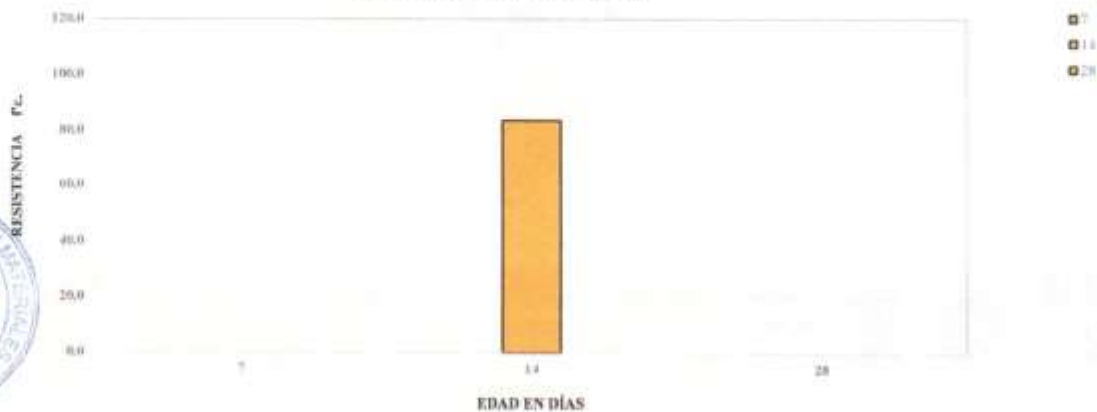
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max (KN.)	Carga Max (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
014 - C	DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	04-May-22	14	11,314	14.93	30.03	175.1	5,257.33	2.152	143.0	14,540	83.05	83.8	83.8%	5
014 - D						11,341	14.94	30.10	175.3	5,276.64	2.149	146.0	14,830	84.80			6

f_c Promedio (kg/cm²) 14 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREMOS PUNTEAGUDOS
014 - A	--						
014 - B	--						
014 - C	5						
014 - D	5						
014 - E	--						
014 - F	--						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paricahua Tintayá
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bastiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0016-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 18-May-22

DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg)	f _c Obtenida (Kg/cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
015 - A	DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	18-May-22	28	11,292	14.88	30.00	173.9	5,217.00	2.164	178.0	18,130	104.26	104.7	104.7%	3
015 - B						11,190	14.86	29.85	173.4	5,176.92	2.162	175.0	17,810	102.69			3
015 - C						11,240	15.02	29.98	177.2	5,312.04	2.116	178.0	18,150	102.43			5
015 - D						11,202	15.00	30.02	176.7	5,304.97	2.112	182.0	18,540	104.91			3
015 - E						11,302	15.08	29.90	178.6	5,340.28	2.116	185.0	18,860	105.60			5
015 - F						11,284	14.90	30.12	174.4	5,251.91	2.149	186.0	18,930	108.56			3

f_c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUOS
015 - A	3						
015 - B	3						
015 - C	5						
015 - D	3						
015 - E	5						
015 - F	3						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
Juan Percy Paricahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C+P N° 184300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188-22

REGISTRO: E-0016-22

FECHA DE ROTURA: 18-May-22

DATOS DE LA MUESTRA






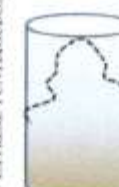
MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad, días	Peso (kg)	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg.)	F _c Obtenido (Kg/cm ²)	F _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom F _c	Tipo falla
015 - G	DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	18-May-22	28	11,264	14.89	30.08	174.1	5,237.83	2.151	177.0	18,050	103.66	101.7	101.7%	5
015 - H						11,278	15.04	29.96	177.7	5,322.64	2.119	177.0	18,040	101.54			3
015 - I						11,312	15.08	29.89	178.6	5,338.49	2.119	178.0	18,150	101.62			3
015 - J						11,284	15.12	30.08	179.6	5,400.96	2.089	176.0	17,950	99.97			5
015 - K						11,246	15.16	30.00	180.3	5,415.14	2.077	180.0	18,380	101.71			3
015 - L						-	-	-	-	-	-	-	-	-			-

F_c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM PUNTIAGUDOS
015 - G	5						
015 - H	3						
015 - I	3						
015 - J	5						
015 - K	3						
015 - L	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahuá Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000013-22

FECHA DE ROTURA: 27-Abr-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

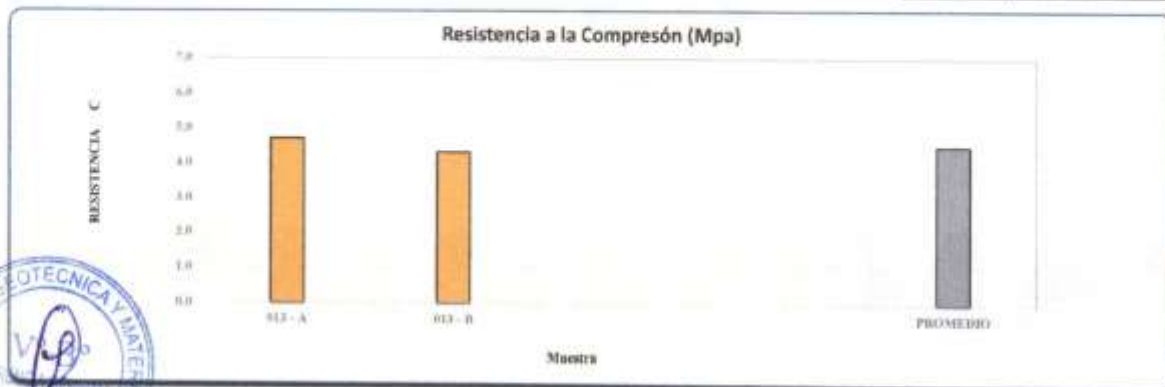
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE

MUESTRA: BOQUETA 03 HUECOS

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
013 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE)	20-Abr-22	27-Abr-22	7	17,341	400.5	151.0	202.0	60,476	294,004	28,940	47.9	4.7
013 - B					15,795	400.0	151.0	200.0	60,400	261,531	26,650	44.1	4.3
PROMEDIO												46.0	4.6



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Pascualhua Tintaya

TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza

ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000014-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 04-May-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOFI

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

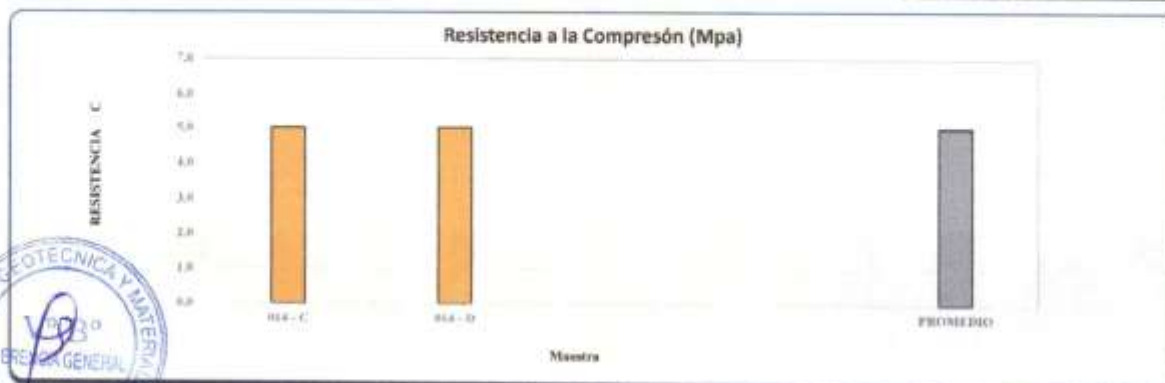
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
014 - C	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE)	20-Abr-22	04-May-22	14	16,904	401.0	150.5	201.3	60,351	298,822	30,490	50.9	5.0
014 - D					16,324	400.5	150.5	201.0	60,275	302,846	30,860	51.2	5.0
PROMEDIO												50.9	5.0



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Paricalhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alherth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22
REGISTRO: E-000015-22
FECHA DE ROTURA: 18-May-22

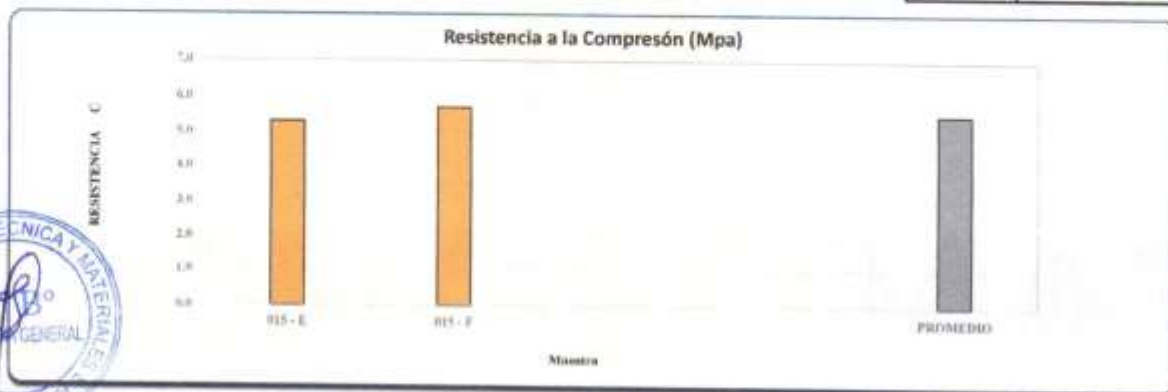
1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE

MUESTRA: BOQUETA 03 HUECOS
DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg-f)	C Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
015 - E	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.02% ADITIVO ESPUMANTE)	20-Abr-22	18-May-22	28	18,560	400.0	150.1	200.5	60,040	320,412	32,650	54.4	5.3
015 - F					18,180	400.5	150.5	201.0	60,275	345,044	35,160	58.3	5.7
PROMEDIO												56.4	5.5



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa
W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo
A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realiza el retentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Puricohua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151308



**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

**DISEÑO
PATRON +
0.06% ADITIVO
ESPUMANTE**

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000006-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 26-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS
DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- DIMENSIONAMIENTO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	LARGO (mm)		ANCHO (mm)		ALTO (mm)		VARIACION DE DIMENSIONES EN %		
		D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	LARGO	ANCHO	ALTURA
006 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE)	400	400.3	150	150.2	200	200.9	0.1	0.1	0.5
006 - B		400	401.7	150	151.4	200	201.4	0.7	0.9	0.7
006 - C		400	400.8	150	151.0	200	200.7	0.3	0.7	0.3
006 - D		400	400.1	150	151.9	200	201.6	0.0	1.3	0.8
006 - E		400	401.0	150	150.7	200	201.0	0.4	0.5	0.5

D.E. = Dimensión específico

M.P. = Medida promedio

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Isidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 121200

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000006-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 26-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA



MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ALABEO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	RESULTADOS	
			 CONVEXIDAD (mm)	 CONCAVIDAD (mm)
006 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
006 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0
006 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	0	0
006 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
006 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	2	0

OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L
John Percy Paricalhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
D.T.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000006-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 27-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE

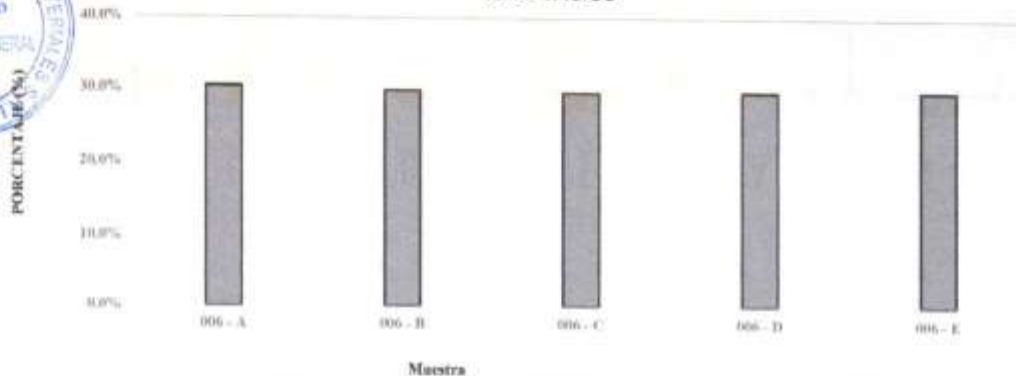
DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- PORCENTAJE DE VACÍOS

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	VOLUMEN DE ALVEOLOS (cm ³)	VOLUMEN DEL SÓLIDO (cm ³)	% DE VACÍOS
006 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3675.0	12079.1	30.4%
006 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3658.1	12248.6	29.9%
006 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3598.9	12146.5	29.6%
006 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3650.4	12252.3	29.8%
006 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3645.0	12146.6	30.0%



% DE VACÍOS



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paricahua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000006-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 28-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

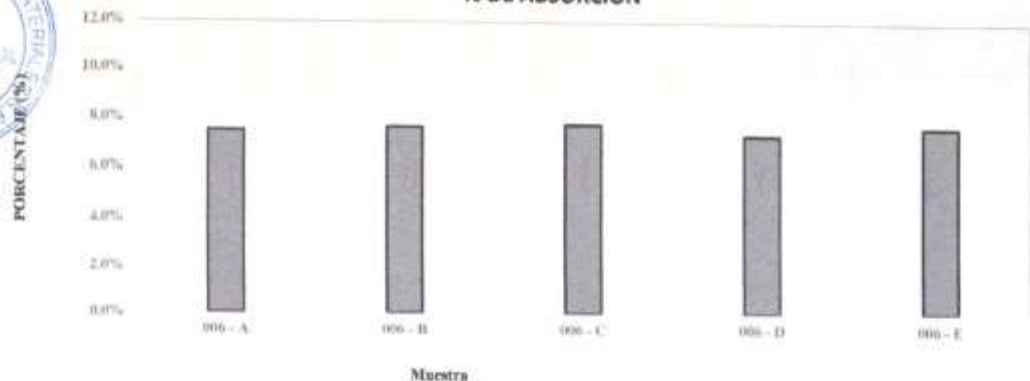
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ABSORCIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	PESO SECO (g.)	PESO SATURADO (g.)	% DE VACÍOS
006 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	15946	17139	7.5%
006 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16224	17465	7.6%
006 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16112	17363	7.6%
006 - D		BLOQUETA DE 40X13X20 cm	16205	17399	7.4%
006 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	15998	17230	7.7%

% DE ABSORCIÓN



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188 - 22
REGISTRO: E-0013-22
FECHA DE ROTURA: 27-Abr-22

DATOS DE LA MUESTRA





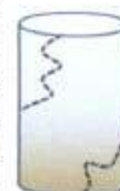

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d-prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg.)	Fc Obtenido (Kg./cm ²)	Fc Promet. (Kg/cm ²)	% prom Fc	Tipo falla
013 - A	DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	27-Abr-22	7	11,137	15.19	30.00	181.2	5,436.60	2.049	84.0	8,570	47.29	51.1	81.1%	5
013 - B						11,146	15.12	30.15	179.6	5,409.94	2.060	97.0	9,860	54.91			5

Fc Promedio (kg/cm²) 07 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONCA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CARTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM PUNTIAGUOS
013 - A	5						
013 - B	5						
013 - C	--						
013 - D	--						
013 - E	--						
013 - F	--						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Maricahuá Tintayá
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0017-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 04-May-22

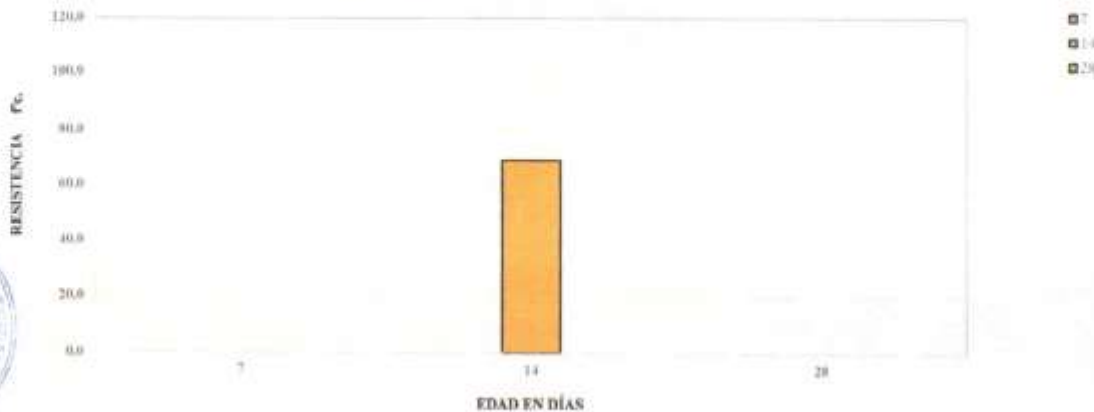
DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d _{prom} (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promedio (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
017 - C	DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	04-May-22	14	11,221	15.19	30.10	181.2	5,434.71	2.057	115.0	11,740	64.78	66.7	66.7%	3
017 - D						11,207	15.09	30.05	178.8	5,370.61	2.087	127.0	12,980	72.56			5

f_c Promedio (kg/cm²) 14 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUDOS
017 - A	-						
017 - B	-						
017 - C	3						
017 - D	5						
017 - E	-						
017 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Parkahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Justizca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

REGISTRO: E-0018-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 18-May-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	ϕmm (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg./cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
018 - A	DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE	100	10-Abr-22	18-May-22	28	11,093	15.21	29.95	181.7	5,441.92	2.038	166.0	16,890	92.96	94.4	94.4%	5
018 - B						11,102	15.18	30.03	181.0	5,434.86	2.043	171.0	17,450	96.42			3
018 - C						11,136	15.15	30.01	180.3	5,409.80	2.058	164.0	16,750	92.92			3
018 - D						11,089	15.12	29.92	179.6	5,372.24	2.064	160.0	16,340	91.00			5
018 - E						11,078	15.09	30.01	178.8	5,367.03	2.064	174.0	17,680	96.86			3
018 - F						11,176	15.06	30.00	178.1	5,343.93	2.091	165.0	16,820	94.42			3


f_c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUDOS
018 - A	5						
018 - B	3						
018 - C	3						
018 - D	5						
018 - E	3						
018 - F	3						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricacua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bastiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 161300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

REGISTRO: E.0018-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 18-May-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

DATOS DE LA MUESTRA





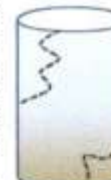

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (g/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	dprom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max. (kN)	Carga Max. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg/cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prof. f _c	Tipo falla
018 - G	DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	18-May-22	28	11,158	15.03	30.98	177.4	5,496.47	2.030	173.0	17,850	99.48	97.1	97.1%	5
018 - H						11,092	15.00	30.02	176.7	5,304.97	2.091	157.0	15,970	90.37			3
018 - I						11,224	14.97	30.00	176.0	5,280.25	2.126	173.0	17,950	100.28			5
018 - J						11,156	14.94	29.99	175.3	5,257.36	2.122	164.0	16,710	95.32			3
018 - K						11,079	15.02	30.01	177.2	5,317.36	2.084	174.0	17,890	99.84			5

f_c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LABIOS FRASATURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUOS
018 - G	5						
018 - H	3						
018 - I	5						
018 - J	3						
018 - K	5						
018 - L	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Parichahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00186- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000016-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA DE ROTURA: 27-Abr-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

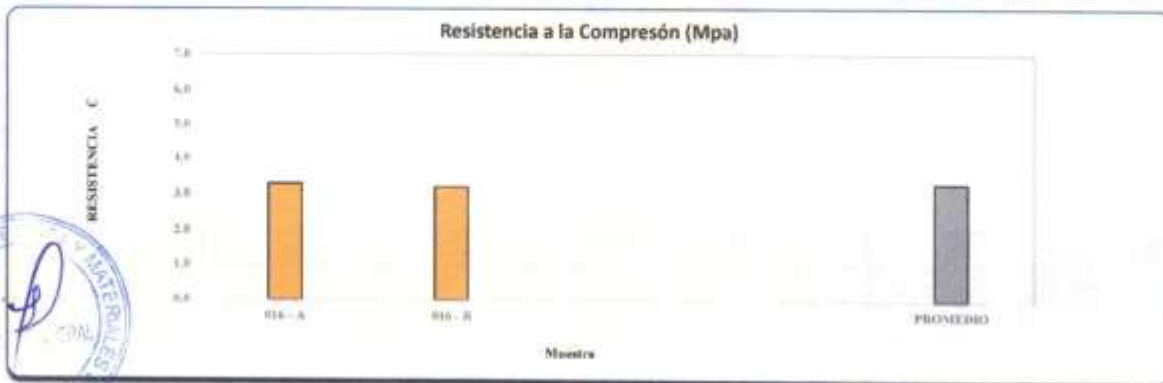
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Max. (N)	W Carga Max. (Kg-f)	C Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
016 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE)	26-Abr-22	27-Abr-22	7	16,777	400.3	151.0	200.0	60,480	200,785	20,460	33.6	3.3
016 - B					16,294	401.5	150.5	201.5	60,426	193,521	19,730	32.7	3.2
PROMEDIO												33.3	3.3



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el retentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tinava
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispé Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000017-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA DE ROTURA: 04-May-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

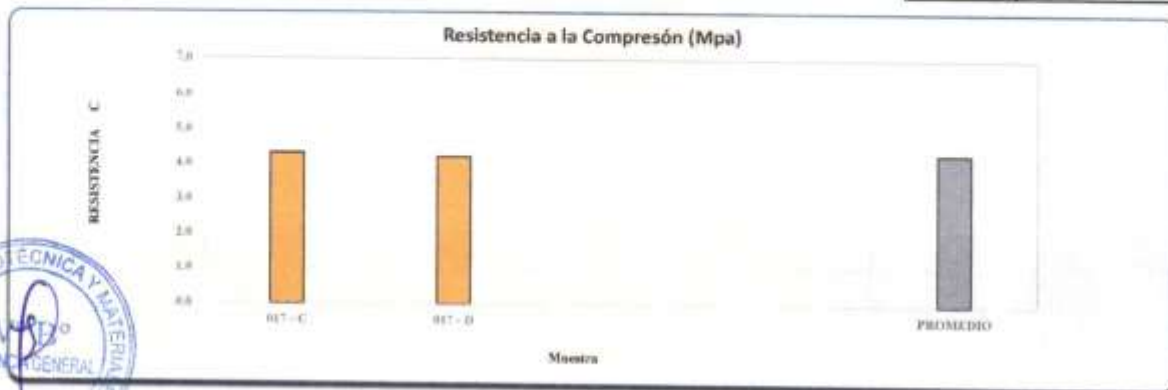
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
017 - C	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE)	20-Abr-22	04-May-22	14	16.214	400.5	150.5	200.0	80.275	259.863	26.480	43.9	4.3
017 - D					16.470	400.5	151.0	200.7	80.476	253.268	25.810	42.7	4.2
PROMEDIO												43.3	4.3



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahuá Tintaya
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151309

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOFI

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000018-22

FECHA DE ROTURA: 16-May-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

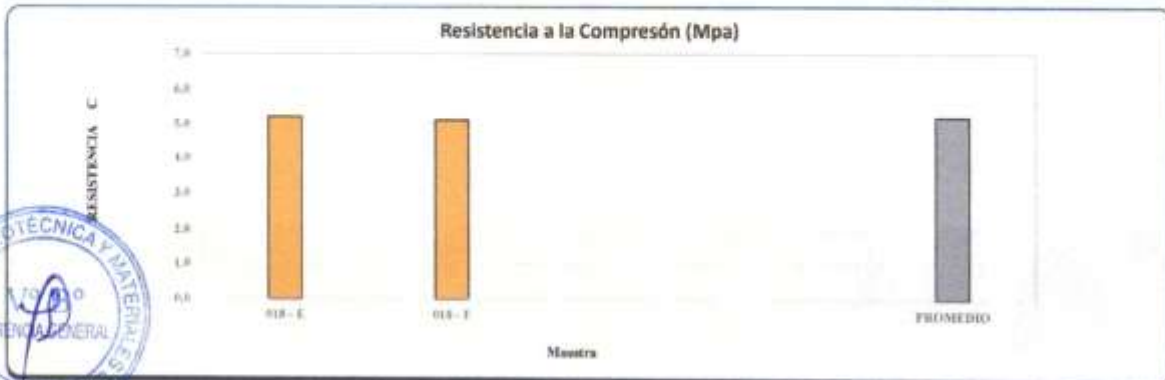
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE

MUESTRA: BOQUETA 03 HUECOS

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad (días)	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
018 - E	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.06% ADITIVO ESPUMANTE)	20-Abr-22	18-May-22	28	16.194	401.0	150.5	200.0	60.351	310.991	31.690	52.5	5.2
018 - F					16.080	400.5	150.3	200.5	60.195	305.692	31.150	51.7	5.1
PROMEDIO												52.1	5.2



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa
W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo
A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el rellentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 101300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.





**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

**DISEÑO
PATRON +
0.10% ADITIVO
ESPUMANTE**

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL
PROYECTO: CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

REGISTRO: E-000007-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA: 26-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- DIMENSIONAMIENTO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	LARGO (mm)		ANCHO (mm)		ALTO (mm)		VARIACION DE DIMENSIONES EN %		
		D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	D.E.	M.P.	LARGO	ANCHO	ALTURA
007 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE)	400	401.1	150	150.5	200	200.4	0.5	0.5	0.2
007 - B		400	400.9	150	151.5	200	201.8	0.4	1.1	0.9
007 - C		400	401.7	150	151.1	200	200.3	0.7	0.7	0.2
007 - D		400	402.0	150	150.9	200	201.0	0.8	0.6	0.5
007 - E		400	401.2	150	151.9	200	200.2	0.5	1.3	0.1



ONDE:

D.E. = Dimensión específico

M.P. = Medida promedio

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

 **CONGEOMAT S.R.L.**
John Percy Paricahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 **CONGEOMAT S.R.L.**
Alberth Ysidro Quispe Bastinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 121300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22

REGISTRO: E-000007-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA : 26-may-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA



MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ALABEO

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	RESULTADOS	
			 CONVEXIDAD (mm)	 CONCAVIDAD (mm)
007 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
007 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
007 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	0	0
007 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0
007 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	1	0

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bastinza
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I. N° 11300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000007-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 27-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

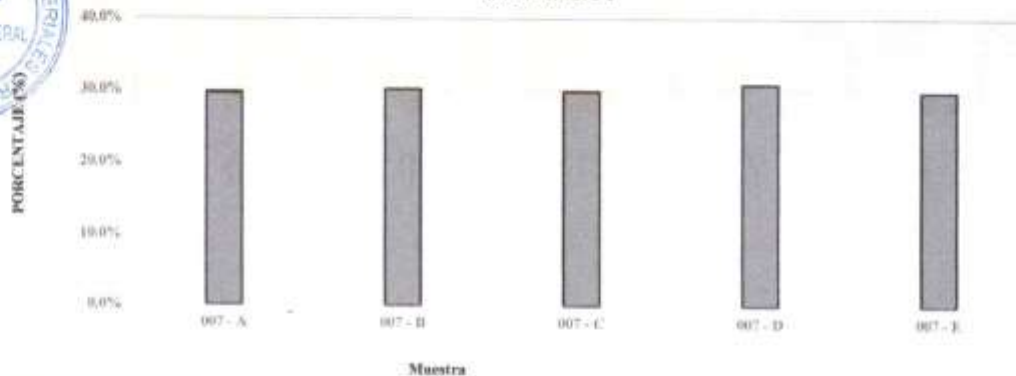
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- PORCENTAJE DE VACÍOS

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	VOLUMEN DE ALVEOLOS (cm ³)	VOLUMEN DEL SÓLIDO (cm ³)	% DE VACÍOS
007 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3596.8	12121.4	29.7%
007 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3688.1	12264.7	30.1%
007 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3631.9	12157.5	29.9%
007 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3751.0	12193.0	30.8%
007 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	3631.1	12200.6	29.8%

% DE VACÍOS



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 TFC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Alberth Ysidro Quispe Bastinza
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000007-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA: 28-may-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

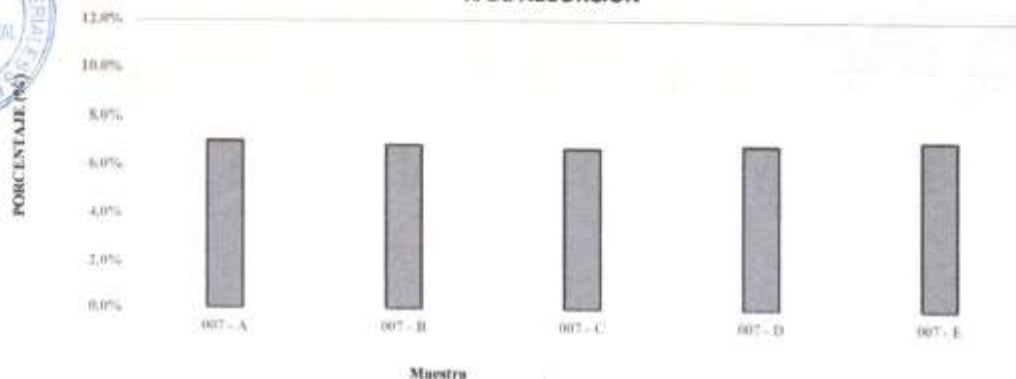
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- ABSORCIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	DENOMINACIÓN DE LAS MUESTRA DE ENSAYO	PESO SECO (g.)	PESO SATURADO (g.)	% DE VAGÍOS
007 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE)	BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16018	17139	7.0%
007 - B		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16344	17465	6.9%
007 - C		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16272	17363	6.7%
007 - D		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16284	17399	6.8%
007 - E		BLOQUETA DE 40X15X20 cm	16095	17230	7.1%

% DE ABSORCIÓN



3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



John Percy Panichua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Alberth Ysidro Quispe Bustinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

REGISTRO: E-0019-22

FECHA DE ROTURA: 27-Abr-22

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	d _{prom} (cm)	Altura (mm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx (KN)	Carga Máx (Kg)	f _c Obtenido (Kg/Área)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
019 - A	DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE	100	30-Abr-22	27-Abr-22	7	10.818	13.20	30.05	181.3	3,432.87	1.964	85.0	8,670	47.78	49.4	49.4%	5
019 - B						10.809	13.14	30.07	180.0	5,413.46	1.967	90.0	9,180	50.99			5

f_c Promedio (kg/cm²) 07 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUDOS
019 - A	5						
019 - B	5						
019 - C	-						
019 - D	-						
019 - E	-						
019 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paracahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustanza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

CÓDIGO CLIENTE: C - 0189- 22

REGISTRO: E-0020-22

FECHA DE ROTURA: 04-May-22

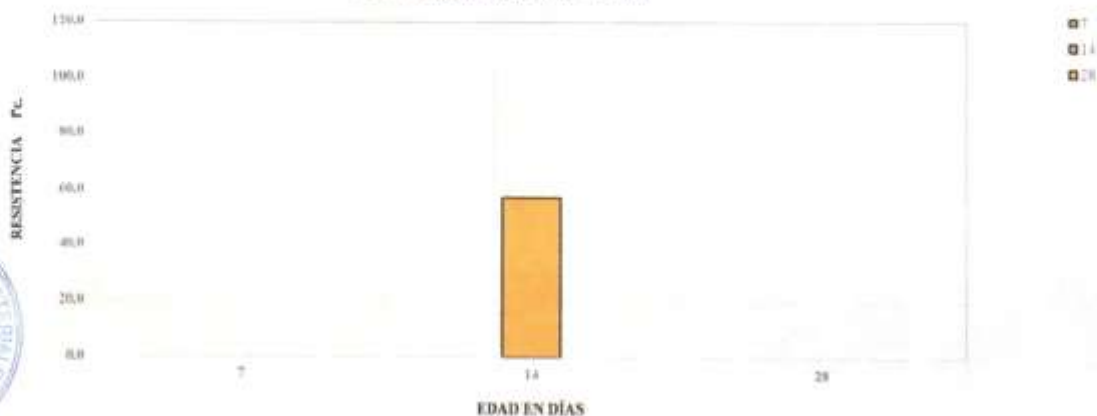
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (n/cm2)	Fecha Muestreo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Øprom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Max (KN)	Carga Máx (Kg)	Fc Obtenido (Kg/cm ²)	Fc Promed. (Kg/cm ²)	% prom Fc	Tipo falla
020 - C	DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	04-May-22	14	10,934	15.19	30.00	181.2	5,436.59	2.011	100.0	10,460	57.72	57.3	57.3%	5
020 - D						10,926	15.04	30.07	177.7	5,335.08	2.048	99.0	10,120	56.96			5

f'c Promedio (kg/cm²) 14 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUDOS
020 - A	-						
020 - B	-						
020 - C	5						
020 - D	5						
020 - E	-						
020 - F	-						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichahu Tintaya
TEC. DE NEGOCIOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Alberth Ysidro Quispe Bustinza
M.D. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E.0021.22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 18-May-22

DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (sp/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Iprom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg.)	f _c Obtenido (Kg/cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
021 - A	DISEÑO PATRÓN + 0 10% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	18-May-22	28	10,849	15.20	29.95	181.5	5,414.73	1,996	166.0	16,560	93.46	91.7	91.7%	3
021 - B						10,836	15.18	30.00	181.0	5,429.44	1,996	155.0	15,830	87.47			3
021 - C						10,824	15.16	30.01	180.5	5,416.94	1,996	162.0	16,540	91.83			5
021 - D						10,796	15.14	30.02	180.0	5,404.46	1,996	166.0	16,870	93.71			3
021 - E						10,842	15.12	30.00	179.6	5,386.60	2,013	157.0	15,970	88.94			5
021 - F						10,743	15.10	29.98	179.1	5,368.78	2,001	167.0	17,040	95.15			5

f'c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACTURADOS	6. EXTREM. PUNTIADOS
021 - A	3						
021 - B	3						
021 - C	5						
021 - D	3						
021 - E	5						
021 - F	5						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricahuá Tintay
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustinza
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L. salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CÓDIGO CLIENTE: C - 0188- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-0021-22

SOLICITANTE: WILSON JOEL MONJE PAREDES

FECHA DE ROTURA: 18-May-22

DATOS DE LA MUESTRA







MATERIAL: CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

Prob. Nro	Descripción	Diseño (kg/cm ²)	Fecha Moldeo	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	g/prom (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Densidad (g/cm ³)	Carga Máx (KN)	Carga Máx (Kg.)	f _c Obtenido (Kg/cm ²)	f _c Promed. (Kg/cm ²)	% prom f _c	Tipo falla
021 - G	DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE	100	20-Abr-22	18-May-22	28	10,802	15.08	29.99	178.6	5,356.21	2.017	166.0	16,910	94.68	91.2	91.2%	5
021 - H						10,823	15.06	30.00	178.1	5,343.93	2.025	169.0	17,270	96.95			3
021 - I						10,796	15.04	30.01	177.7	5,331.53	2.025	149.0	15,150	85.28			5
021 - J						10,838	15.02	30.00	177.2	5,315.58	2.039	157.0	16,030	80.47			3
021 - K						10,854	15.10	30.02	179.1	5,375.94	2.025	135.0	15,840	88.45			5
021 - L																	

f_c Promedio (kg/cm²) 28 días



Prob. Nro	Tipo de Falla	1. CONICA	2. CONICA Y VERTICAL	3. COLUMNAR	4. CORTE	5. LADOS FRACCTURADOS	6. EXTREM. PUNTIAGUOS
021 - G	5						
021 - H	3						
021 - I	5						
021 - J	3						
021 - K	5						
021 - L	--						

OBSERVACIONES:

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricoma Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Bustiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022
UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

CODIGO CLIENTE: C - 00188- 22
REGISTRO: E-000019-22
FECHA DE ROTURA: 27-Abr-22

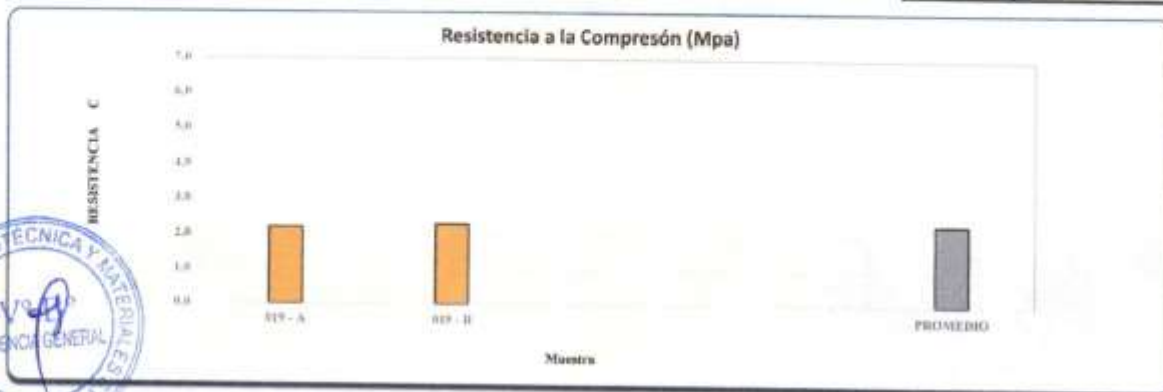
1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO
DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE

MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS
DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
019 - A	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE)	20-Abr-22	27-Abr-22	7	16.189	400.0	150.5	191.8	60.200	135.329	13.790	22.9	2.2
019 - B					16.560	402.7	152.0	192.7	61.204	137.978	14.090	23.0	2.3
PROMEDIO												23.0	2.3



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa
W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo
A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el reentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Alberth Ysidro Quispe Estinza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRIN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00186- 22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: E-000020-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

FECHA DE ROTURA: 04-May-22

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

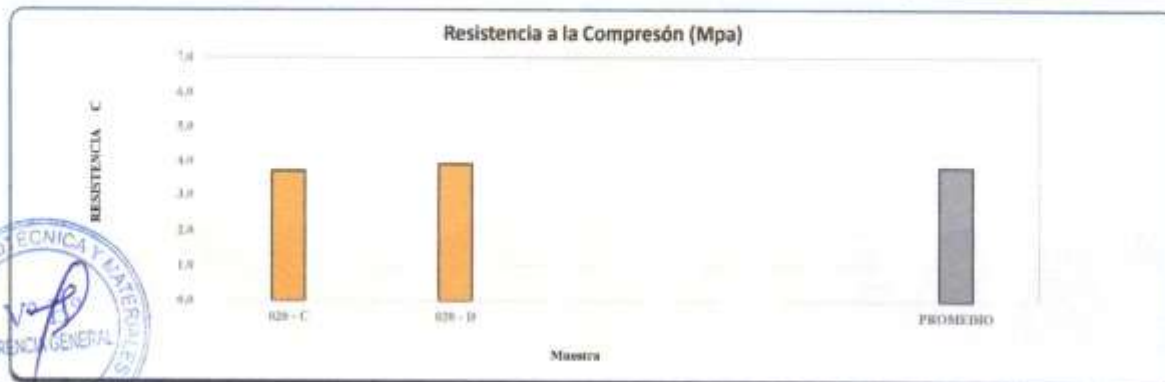
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
020 - C	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE)	20-Abr-22	04-May-22	14	16.474	400.0	151.0	201.0	60.400	221.394	22.560	37.4	3.7
020 - D					16.316	400.5	150.3	194.3	60.207	233.366	21.780	39.5	3.9
PROMEDIO												38.5	3.8



* FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el refrentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Paricanhua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Alberth Ysidro Quispe Mustinza
ING DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 151300

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO LIGERO EN TABIQUERÍA UTILIZANDO ADITIVO ESPUMANTE Y ASERRÍN, PUNO 2022

CODIGO CLIENTE: C - 00188-22

REGISTRO: E-000021-22

UBICACIÓN: SAN ROMÁN - PUNO

FECHA DE ROTURA: 18-May-22

SOLICITANTE: MONJE PAREDES, WILSON JOEL

1.- DATOS DE MUESTRA

MATERIAL: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO

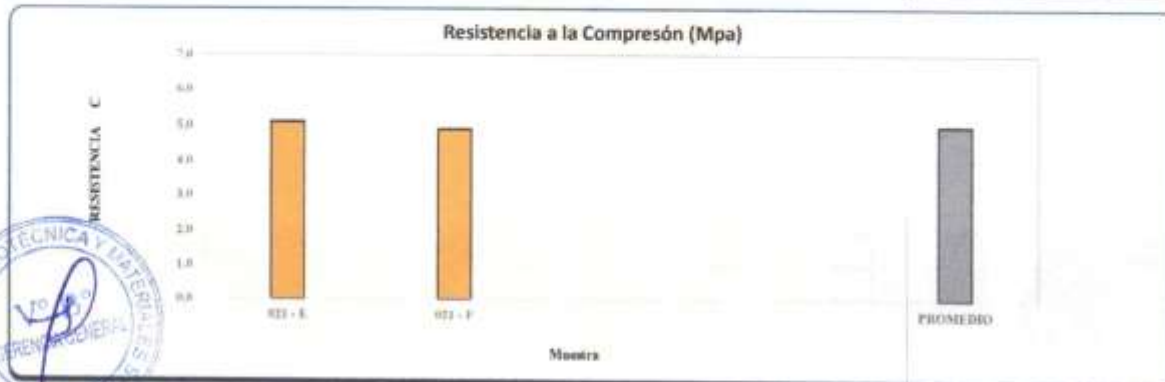
MUESTRA: BOQUETA
03 HUECOS

DESCRIPCIÓN: DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE

DIMENSIONES: 40X15X20 cm

2.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

IDENTIFICACIÓN	MATERIAL	Fecha Molde	Fecha Rotura	Edad días	Peso (g)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	A Área (mm ²)	W Carga Máx. (N)	W Carga Máx. (Kg.)	C Resistencia a la compresión (Kg./cm ²)	C Resistencia a la compresión (Mpa)
021 - E	UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO LIGERO (DISEÑO PATRÓN + 0.10% ADITIVO ESPUMANTE)	30-Abr-22	18-May-22	28	16.215	400.5	151.0	201.0	60,476	305,594	31,140	51.5	5.1
021 - F					18.117	401.0	150.5	199.5	60,351	296,467	30,210	50.1	4.9
PROMEDIO												50.8	5.0



FORMULA:

$$C = \frac{W}{A}$$

1N = 0.1019 kg

1Lb = 4.448N

1MPa = 10.19 kg/cm²

DONDE:

C = Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W = Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo

A = Promedio del área bruta en mm²

3.- OBSERVACIONES

- Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante
- En las unidades de prueba se realizó el reftentado con yeso cemento
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Ailberth Ysidra Quispe Justizna
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.T. N° 151300

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada

Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.





**ESTUDIO COMPARATIVO
DE LAS PROPIEDADES
FÍSICO MECÁNICAS DEL
CONCRETO LIGERO EN
TABIQUERÍA UTILIZANDO
ADITIVO ESPUMANTE Y
ASERRÍN, PUNO**

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

**PUNO – PERÚ
2022**



Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición BALANZA

Identificación 0746-046-2021

Intervalo de indicación 30000 g

**División de escala
Resolución** 1 g

**División de verificación
(e)** 1 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo R21PE30

N° de serie 8340110203

Procedencia USA

Lugar de calibración LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SVN INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP.005.2009)

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

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

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

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



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: +51 928 196 797 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



Arso Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.1
2	15000.0	0.07	-0.15	30000	0.04	-0.12
3	15000.0	0.08	-0.12	30000	0.05	-0.13
4	15000.0	0.06	-0.1	30000	0.04	-0.1
5	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.03	-0.11
6	15000.0	0.07	-0.12	30000	0.05	-0.12
7	15000.0	0.06	-0.11	30000	0.04	-0.13
8	15000.0	0.07	-0.1	30000	0.05	-0.1
9	15000.0	0.09	-0.12	30000	0.04	-0.11
10	15000.0	0.08	-0.1	30000	0.05	-0.12

Carga (g)	Diferencia Máxima Autorizada (g)	Error Máximo Permitido (g)
15000	0	1
30000	0	5

CONSEJO NACIONAL DE METROLOGÍA





Arso Group

Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E_0				Determinación de E_0					
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	l (kg)	ΔL (g)	E_0 (g)	Carga L (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	
1	1	1	0.04	-0.09	500	500	0.07	-0.02	0.07	
2		1	0.07	-0.02			500	0.07	-0.02	0
3		1	0.05	0			500	0.08	-0.07	-0.03
4		1	0.02	0.03			500	0.07	0.03	0.05
5		1	0.07	-0.02			500	0.06	0.19	0.21

(1) Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)	
1	1	0.07	-0.02						1
5	5	0.06	0.01	0.01	5	0.04	0.01	0.03	1
10	10	0.06	-0.01	0.01	10	0.02	-0.07	-0.05	1
50	50	0.05	0	0	50	0.02	-0.07	-0.05	1
100	100	0.04	0	0	100	0.06	-0.01	0.01	1
500	500	0.07	0.01	0.01	500	0.06	-0.01	0.01	1
1000	1000	0.06	-0.02	0.02	1000	0.05	0	0.02	1
5000	4998	0.07	-0.05	0.03	4998	0.06	-0.1	-0.09	1
10000	9998	0.04	0.01	0.01	9998	0.06	-0.21	-0.09	5
15000	14997	0.05	0.09	0.03	14997	0.07	-0.12	-0.02	5
30000	30000	0.09	0.1	0.09	30000	0.09	-0.21	-0.21	5

Leyenda

l: Indicación de la balanza

E_0 : Error en cero

ΔL : Carga incrementada

E_c : Error corregido

E: Error encontrado

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición: $U_x = 2.05 \times 0.00000004638 \text{ g} = 0.00000009517 \text{ g}$

Lectura corregida: $1.00000000000 \text{ g} + 0.00000009517 \text{ g} = 1.00000009517 \text{ g}$

R: Indicación de lectura corregida: 1.00000009517

Observaciones

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

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vv. Las Flores de San Diego M/ C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0750-046-2021

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

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 calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos según las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a normativas vigentes.

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

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

Fecha de emisión 2021/11/13
Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA**
Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **BALANZA**
Identificación 0750-046-2021
Intervalo de indicación 3100 g
División de escala Resolución 0.01 g
División de verificación (e) 0.01 g
Tipo de indicación Digital
Marca / Fabricante OHAUS
Modelo PAJ3102
N° de serie BADISS
Procedencia USA

Lugar de calibración LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración "Procedimiento para la Calibración de Balanzas en Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOP, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003-2009)

COPIA GEOMETRICA





Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 500 g			Carga L1= 1000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	500.0	0.001	-0.001	1000	0.005	-0.002
2	500.0	0.002	-0.004	1000	0.004	-0.004
3	500.0	0.004	-0.005	1000	0.006	-0.004
4	500.0	0.003	-0.007	1000	0.003	-0.009
5	500.0	0.003	-0.009	1000	0.005	-0.012
6	500.0	0.004	-0.008	1000	0.007	-0.014
7	500.0	0.004	-0.008	1000	0.003	-0.01
8	500.0	0.007	-0.008	1000	0.005	-0.009
9	500.0	0.006	-0.004	1000	0.004	-0.007
10	500.0	0.005	-0.003	1000	0.004	-0.008

Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)	Error Máximo Permitido (g)
500	0	0.05
1000		0.3

CONGREGATA S.R.L.





Arso Group

Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀			Determinación de E ₀					
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	l (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	100	100	0.006	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		100	0.003	0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		100	0.004	-0.002	-0.005
4		1	0.007	0.001		100	0.001	0.004	0.003
5		1	0.009	-0.002		100	0.004	0.004	0.002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
5.00	5.00	0.004	-0.001						0.1
10.00	10.00	0.006	0.004	0.004	10.00	0.005	-0.001	0.004	0.1
50.00	50.00	0.002	-0.005	0.003	50.00	0.005	0.004	-0.003	0.1
100.00	100.00	0.002	0.004	0.005	100.00	0.009	-0.003	-0.003	0.1
500.00	500.00	0.009	0.004	0.008	500.00	0.005	0.005	0.001	0.1
800.00	800.00	0.004	0.008	0.002	800.00	0.004	-0.004	0.003	0.1
1000.00	1000.00	0.005	0.008	0.003	1000.00	0.007	0.004	0.004	0.1
1500.00	1500.00	0.004	0.004	0.005	1500.00	0.005	-0.03	-0.002	0.1
3000.00	3000.00	0.009	0.004	0.004	3000.00	0.003	-0.008	-0.01	0.5
3100.00	3100.00	0.015	0.008	0.001	3100.00	0.014	-0.014	-0.01	0.5

Leyenda

l: Indicación de la balanza
E₀: Error en cero

ΔL: Carga Incremental
E_c: Error corregido

E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE DE LA MEDIDA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición $U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.00002 \text{ g}^2 + 0.0000025259908 \text{ R}^2}$

Lectura Corregida $R_{\text{corregida}} = R + 136.059373430 \text{ R}$

R: Indicación de lectura de balanza

Observaciones

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

ARSOU GROUP S.A.C.

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



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN -
JULIACA

Instrumento de medición **PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO**

Identificación 0748-046-2021

Marca ARSOU

Modelo PC2V

Serie 2073

Capacidad 120.000 KGF

Indicador HIGHT WEIGHT

Serie NO INDICA

Bomba MANUAL

Procedencia PERÚ

Lugar de calibración Laboratorio de CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia 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.

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

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

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

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



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 Cárlica
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 "A" kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (kg)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR %	ERROR (2)			
10000	10000,0	9998	0,00	-0,02	9999,0	-0,01	0,01
20000	20039,4	20041,1	0,20	0,20	20040,3	0,20	0,01
30000	30001	29998	0	-0,01	29999,5	0,00	0,01
40000	40078	40090	0,2	0,3	40084,0	0,21	0,02
50000	50998	49999	2	0	50498,5	1,00	1,40
60000	59998	60015	0,03	0,03	60006,5	0,01	0,02
70000	70045	70010	0,06	0,01	70027,5	0,04	0,04
80000	80045	79999	0,05	0,00	80022,0	0,03	0,04

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la Norma ISO 7500-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- 3.- 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 Arevale Carrico
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1,0006x + 56,116$

Coefficiente Correlación: $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adhesiva al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0751-046-2021

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2021/11/13
Solicitante	CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	HORNO DE LABORATORIO
Identificación	0751-046-2021
Marca	ARSOU
Modelo	HR701
Serie	1201
Cámara	80 Litros
Ventilación	NATURAL
Pirómetro	DIGITAL
Procedencia	PERÚ LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Ubicación	
Fecha de calibración	2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isoterms con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e 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 volver 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 y el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. VIV. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 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 Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	TERMOMETRO CON SENSORES MARCA: LUTRON	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (hh:mm)	Prómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
00:00	110	110.4	110.3	110.1	110.5	111.0	110.8	110.2	110.0	110.5	110.5	110.4	110.4	1.0
00:02	110	110.4	110.5	110.9	110.1	110.5	110.7	110.8	111.0	110.3	110.9	110.6	110.6	0.9
00:04	110	110.1	110.1	110.3	111.0	110.0	110.4	110.6	110.0	110.0	110.1	110.3	110.3	1.0
00:06	110	110.2	110.5	110.1	110.2	110.9	110.1	110.8	110.5	110.4	111.0	110.5	110.5	0.9
00:08	110	110.3	110.4	110.5	110.9	110.3	110.2	110.6	110.9	110.4	110.5	110.5	110.5	0.7
00:10	110	110.9	110.1	110.9	110.7	110.8	110.5	110.9	110.2	110.5	110.0	110.5	110.5	0.9
00:12	110	110.9	110.1	110.4	110.5	110.1	110.7	110.7	110.9	110.7	110.1	110.5	110.5	0.8
00:14	110	110.2	110.1	110.4	110.3	110.7	110.8	110.4	110.9	110.1	110.8	110.5	110.5	0.8
00:16	110	110.2	110.9	110.4	110.6	110.6	110.5	110.3	110.5	110.4	110.7	110.5	110.5	0.7
00:18	110	110.2	110.4	110.1	110.3	110.4	110.0	110.2	110.2	110.2	110.9	110.3	110.3	0.9
00:20	110	110.8	110.6	110.2	110.1	110.4	110.6	110.3	110.9	110.9	110.2	110.4	110.4	0.7
00:22	110	110.8	110.3	110.9	110.4	110.2	111.0	110.4	110.9	110.7	110.5	110.6	110.6	0.8
00:24	110	110.3	110.1	110.5	110.8	110.6	110.7	110.5	110.5	110.5	110.3	110.5	110.5	0.7
00:26	110	110.8	110.0	110.0	110.1	110.1	110.0	110.1	110.1	110.5	110.5	110.3	110.3	0.8
00:28	110	110.9	110.6	110.5	110.0	110.6	110.3	110.6	110.2	110.0	110.8	110.4	110.4	0.9
00:30	110	110.5	110.4	110.0	110.8	110.3	110.1	110.9	110.2	110.5	110.4	110.4	110.4	0.9
00:32	110	111.0	111.0	110.0	111.0	110.6	110.3	111.0	111.0	110.2	110.7	110.6	110.6	1.0
00:34	110	110.5	110.3	110.4	110.9	110.0	110.1	110.5	110.8	111.0	110.3	110.5	110.5	1.0
00:36	110	110.9	110.6	110.2	110.4	110.4	110	110.4	110.1	110.3	110.1	110.4	110.4	0.8
00:38	110	110.7	111.0	110.6	110.7	110.8	110	110.3	110.8	110.3	110.4	110.6	110.6	0.7
00:40	110	110.2	110.5	110.1	110.0	110.1	110.8	110.3	110.1	110.3	110.3	110.3	110.3	0.8
00:42	110	110.2	110.9	110.1	110.6	110.5	110.5	110.8	110.5	110.0	110.1	110.5	110.5	0.9
00:44	110	110.6	110.1	110.5	110.4	111.0	110.5	110.3	110.8	110.2	111.0	110.5	110.5	0.9
00:46	110	110.9	110.8	110.6	110.5	110.7	110.7	110.1	110.8	110.5	110.7	110.7	110.7	0.9
00:48	110	111.0	110.7	110.9	110.8	111.0	111.0	110.3	110.5	110.5	110.2	110.6	110.6	0.8
00:50	110	110.7	110.1	110.5	111.0	110.0	110.2	110.3	110.7	110.1	110.4	110.4	110.4	1.0
T. PROM.	110	110.5	110.4	110.4	110.5	110.5	110.5	110.4	110.5	110.4	110.5	110.5	110.5	
T. MAX.	110	111.0	111.0	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	
T. MIN.	110	110.1	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	

Nomenclatura:

- T.P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo
- Tmax Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo
- T.P Promedio de indicaciones corregidas por cada termocupla durante el tiempo total
- T.M La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total
- T.M La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total

ARSDU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



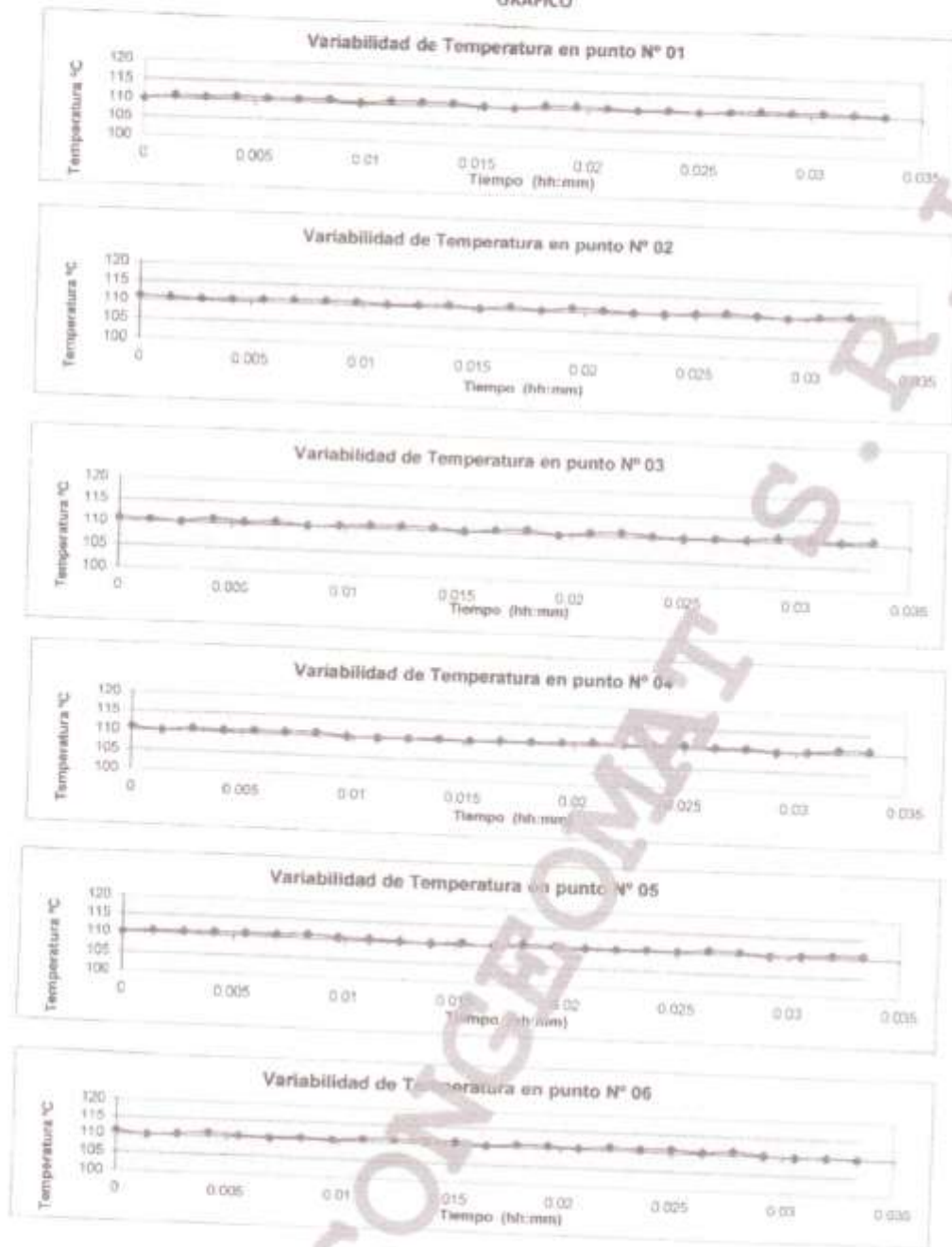
ARSDU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévato Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

GRÁFICO



CONGEO S.A.

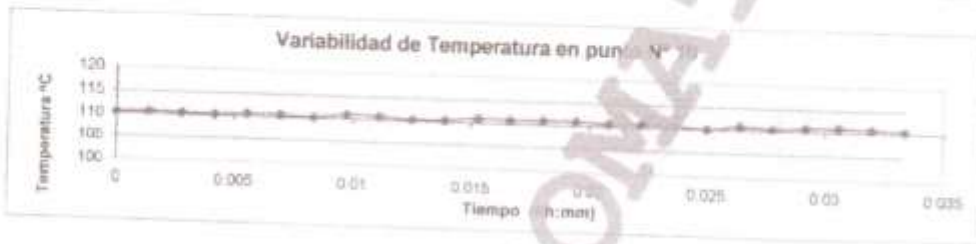
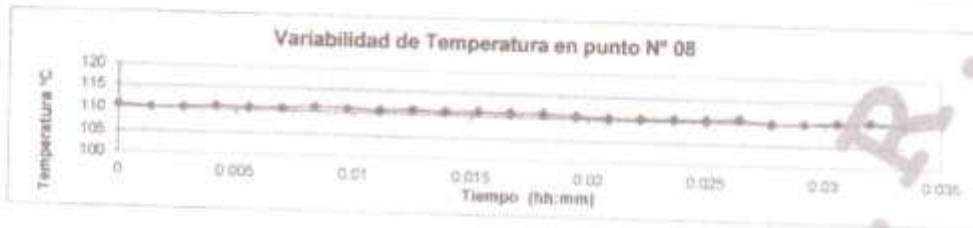


ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO

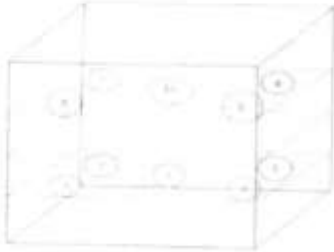


ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

CONGEOMAT S.R.L.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 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 Corales
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0749-046-2021

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2021/11/13
Solicitante	CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	TERMÓMETRO
Identificación	0749-046-2021
Marca	BOECO
Modelo	NO INDICA
Serie	NO INDICA
Indicador	DIGITAL
Alcance	-50 °C a 200°C
Resolución	0.1 °C
Sensor	VASTAGO - 12 cm
Procedencia	CHINA
Lugar de calibración	LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Fecha de calibración	2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

Calibración efectuada según procedimiento PC-017 2da. Ed. 2012,
"Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales", del Instituto
Nacional de la Calidad - INACAL.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +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 Arivalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group

Patrones e Instrumentos auxiliares
Laboratorio de Metrología

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Termómetro con sonda MARCA: LTIutron	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

	Indicación del Termómetro °C	Temperatura Convencionalmente Verdadera	Corrección °C
N° 01	100.1	100.6	0.5
N° 02	101.3	101.4	0.1
N° 03	101.8	101.9	0.1
N° 04	102.4	102.3	-0.1
N° 05	102.9	102.7	-0.2

Corrección en la Lectura (°C) = 0.3

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
 $TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

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 Aravalo Carnica
METROLOGÍA

