



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico –
mecánicas en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth (orcid.org/0000-0001-9854-0504)

Vilca Noa, Miguel Angel (orcid.org/0000-0002-6861-0169)

ASESOR:

Dr. Herrera Viloche, Alex Arquímedes (orcid.org/0000-0001-9560-6846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a Dios, quien ha sido un guía en el camino de mi vida, me inspira y me da fuerzas para continuar en el proceso de lograr una de mis metas más anheladas. A mis padres y hermanos, con su apoyo incondicional, amor y confianza me han ayudado a alcanzar cada una de mis metas. A mi cholito, que ilumina mi vida, que con todo su apoyo logro mis sueños, gracias a sus consejos, su amor y su paciencia me han ayudado a lograr esta meta. ¡Que nadie se quede afuera, se los dedico a todos!

Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth

Me gustaría dedicar esta tesis a toda mi familia, quienes fueron responsables de mi formación, quienes me enseñaron a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona.

Vilca Noa Miguel Ángel

Agradecimiento

Doy gracias a Dios por bendecir mi vida, por guiarme, por el apoyo y por la fortaleza en los momentos de dificultad y debilidad, gracias a mis padres, hermanos, y mi compañero de vida, por confiar, creer siempre en todos mis sueños y expectativas, por sus consejos, valores, principios, y el amor que me brindan.

A mi hermana por motivarme y darme esas palabritas tan hermosas para no rendirme, Doy gracias a todos lo que me han apoyado, aconsejando, impulsando y han hecho de este trabajo un éxito, especialmente a los que nos han abierto las puertas y compartieron sus conocimientos.

Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth

Agradezco a mi asesor Dr. Herrera Viloche, Alex Arquímedes, por su ayuda, paciencia y dedicación. También agradecer a toda mi familia por darme animo durante este proceso.

Vilca Noa Miguel Ángel

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	20
1.1. Tipo y diseño de la investigación	20
1.2. Operacionalización de variables	21
1.3. Población y muestra.....	21
1.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
1.5. Procedimientos	23
1.6. Método de análisis de datos.....	23
1.7. Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS:	47

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de laboratorio.....	4
Tabla 2. Resultados de laboratorio.....	5
Tabla 3. Clasificación de aluminio	11
Tabla 4. Propiedades físicas del aluminio	12
Tabla 5. Propiedades mecánicas del aluminio	12
Tabla 6. Composición química de las virutas de aluminio	13
Tabla 7. Parámetros de granulometría para el agregado grueso	15
Tabla 8. Parámetros de granulometría del agregado fino	16
Tabla 9. Asentamiento del concreto (SLUMP)	17
Tabla 10. Propiedades físicas de las virutas de aluminio	24
Tabla 12. Análisis granulométrico de acuerdo a la norma NTP 400.037.....	25
Tabla 13. Propiedades del agregado grueso cantera Cabanillas-Juliaca.....	26
Tabla 14. Análisis granulométrico según la NTP 400.037	26
Tabla 15. Propiedades del agregado fino de la cantera Cabanillas - Juliaca	27
Tabla 16. Diseño de mezcla de concreto patrón y modificado	28
Tabla 17. Ensayo de porcentaje de vacíos	31
Tabla 18. Resultados de las características físicas del concreto con la adición de virutas de aluminio reciclado	35
Tabla 19. Resultados Resistencia a compresión.....	35
Tabla 20. Resultados Resistencia a compresión.....	36
Tabla 21. Resultados de Resistencia a flexión.....	36
Tabla 22. Resultados de Resistencia a flexión.....	36

Índice de figuras

Figura 1. Procesos para la obtención del aluminio.....	11
Figura 2. Concreto en estado endurecido	13
Figura 3. Molde para determinar el asentamiento del concreto.....	17
Figura 4. Ensayo de resistencia a compresión.....	18
Figura 5. Ensayo (Resistencia a flexion)	18
Figura 6. Análisis granulométrico del agregado grueso de la cantera Cabanillas – Juliaca.	25
Figura 7. Análisis granulométrico (agregado fino de la cantera Cabanillas – Juliaca)	27
Figura 8. Comparación del asentamiento (SLUMP) del concreto patrón y modificado	28
Figura 10. Comparación de las temperaturas del concreto patrón y modificado..	29
Figura 11. Comparación de los resultados de contenido de aire del concreto patrón y modificado	30
Figura 12. Comparación de peso unitario del concreto patrón y modificado	30
Figura 13. Comparación de porcentaje de vacíos del concreto patrón y modificado	31
Figura 14. Efectos de las VA con respecto a la resistencia a compresión	32
Figura 15. Resultados de ensayo de resistencia a flexión del concreto patrón y modificado con VA	33

Resumen

En la presente investigación se tuvo como objetivo determinar la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas del concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, estableciéndose los ensayos para determinar las propiedades físicas como: asentamiento, temperatura del concreto, contenido de aire, peso unitario del concreto y porcentaje de vacíos, en propiedades mecánicas se estableció los ensayos: resistencia a compresión y resistencia a flexión. Para ello se tuvo que formular la metodología de diseño experimental, tipo de investigación aplicada y un enfoque cuantitativo. Los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos específicos al incorporar virutas de aluminio en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5%. se demostró que al incorporar 1.5% de VA llego a obtener mejores resultados con respecto a las propiedades mecánicas, pero no llegando a superar al concreto patrón en los valores como resistencia a compresión a la edad de 28 días, el concreto patrón obtuvo 298.09 kg/cm^2 y con la adición de 1.5% de VA alcanzo a 82.05 kg/cm^2 , resistencia a flexión el concreto patrón obtuvo el valor de 42.52 kg/cm^2 , y con la incorporación de 1.5% de VA llego a obtener 37.24 kg/cm^2 . Por otro lado, las propiedades físicas se vieron afectadas considerablemente debido a una reacción química que se produce al estar en contacto el aluminio con el cemento produciendo gas de hidrogeno, convirtiendo al hormigón en un concreto poroso, el asentamiento disminuyo de 8.26 cm a 2.82 cm al 1.5% de VA, actuando Las VA como un incorporador de aire llegando a obtener un contenido de aire hasta en 4.9%, todo ello conlleva al concreto a perder su peso unitario donde el concreto patrón obtuvo un valor de 2249 kg/cm^3 , y al adicionar el 1.5% de virutas de aluminio llego a obtener el valor de 2188 kg/cm^3 , concluyendo que la aplicación de VA en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ se puede emplear en el concreto no estructural debido a sus bajos valores obtenidos en el ensayo a compresión.

Palabras clave: Concreto, Propiedades físicas, Propiedades mecánicas, Virutas de aluminio

Abstract

In the present investigation, the objective was to determine the influence of aluminum chips on the physical-mechanical properties of concrete $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, establishing the tests to determine the physical properties such as: settling, temperature of the concrete, air content, unit weight of the concrete and percentage of voids, in mechanical properties the tests were established: resistance to compression and resistance to bending. For this, the methodology of experimental design, type of applied research and a quantitative approach had to be formulated. The results obtained according to the specific objectives when incorporating aluminum shavings in the percentages of 0.5%, 1% and 1.5%. where it was shown that by incorporating 1.5% VA, I obtained better results with respect to the mechanical properties, but not exceeding the standard concrete in values such as compressive strength at the age of 28 days, the standard concrete obtained 298.09 kg/cm^2 and with the addition of 1.5% VA it reached 82.05 kg/cm^2 , flexural strength of the standard concrete obtained the value of 42.52 kg/cm^2 , and with the addition of 1.5% VA it reached 37.24 kg/cm^2 . On the other hand, the physical properties were considerably affected due to a chemical reaction that occurs when the aluminum is in contact with the cement, producing hydrogen gas, turning the concrete into a porous concrete, the settlement decreased from 8.26 cm to 2.82 cm at 1.5% of VA, the VA acting as an air entrainer, reaching an air content of up to 4.9%, all this led the concrete to lose its unit weight, the standard concrete obtained a value of 2249 kg/cm^3 and when adding 1.5% of aluminum chips reached the value of 2188 kg/cm^3 , concluding that the application of VA in concrete $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ can be used in non-structural concrete due to its low values obtained in the compression test.

Keywords: Concrete, Physical properties, Mechanical properties, Aluminum chips

I. INTRODUCCIÓN

A medida que avanza el tiempo, la tecnológica en el proceso constructivo o técnicas para la elaboración del concreto va surgiendo considerablemente, a nivel global en distintos países potencia, vienen incorporando una variedad de materiales o elementos para mejorar su hormigón. La ineficiencia del concreto de distintas resistencias es cada vez más frecuente debido a que está expuesta al medio ambiente devastador, afectando directamente en las propiedades físico – mecánicas del concreto. Uno de los problemas recurrentes en el concreto es ocasionada por la variación de las temperaturas que se vienen dando y que afectan directamente a las propiedades del concreto, teniendo consecuencias como: acortando su vida útil por ende se manifiesta la descomposición del concreto, haciendo que esta se convierta inadecuado para su utilización que se pretende (Briceño, Gonzales, Briseño, & Castellanos, 2019).

La humanidad ha empleado en gran magnitud el concreto para todo tipo de construcciones, debido a su trabajabilidad, durabilidad y versatilidad, además, el concreto brinda una buena resistencia de acuerdo a su diseño para su utilización. Diferentes países han optado por desarrollar métodos que permiten incrementar las características del concreto, mediante investigaciones dirigidas a la modificación del concreto reforzado con fibras de metales. Estas fibras se muestran como una alternativa diferente para el diseño y construcción de estructuras que requieran particularidades especiales (CORDOVA, PINEDO, ARAUJO, & ORBEGOSO, 2019),.

El empleo del concreto reforzado con fibras de acero ha avanzado considerablemente en estos últimos años en el Perú, esta técnica o método se utiliza frecuentemente en el concreto como también en el reforzamiento para estabilizar túneles, (SOTIL & ZEGARRA, 2015).

En la Región de Puno la demanda del concreto de alta resistencia, viene creciendo de manera acelerada a medida que pasa el tiempo, esto debido a que el concreto tradicional ya no cuenta la capacidad de hacer frente al clima devastador que se viene dando, deteriorando con gran facilidad y aceleración al concreto, por otro lado, se puede apreciar en el sur del Perú en las temporadas de lluvia y helada,

maltratan considerablemente al concreto afectando las propiedades físicas y mecánicas del concreto por lo que es fundamental buscar nuevas alternativas para mejorar o incrementar dichas propiedades del concreto para hacer frente a esta problemática. Por lo que se plantea utilizar la viruta de aluminio en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, para conocer de qué manera influye en las propiedades físico – mecánicas.

En la ciudad de Juliaca, se puede afirmar que en las diferentes obras civiles se presencian problemas en el concreto, donde estas ya no llegan a cumplir su vida útil de acuerdo a su diseño, debido a que las temperaturas que se presencian en la ciudad de Juliaca como; el calor, la helada y humedad provocan el surgimiento de patologías en el concreto actuando de manera negativa. Ante esta situación se requiere de una evaluación y análisis para poder buscar y definir alternativas adecuadas en el concreto, para que esta pueda cumplir con una óptima calidad, resistencia y durabilidad, de tal manera promover la inclusión de nuevas metodologías y técnicas para mejorar el concreto.

En este proyecto de investigación se planteó lo siguiente, problema general: ¿Cuál será la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas del concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022?, problemas específicos: ¿Cuál son las características de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022?, ¿Cuál será la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físicas en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022.?, ¿Cuál será la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades mecánicas en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022.?

Justificación teórica, existen diversas teorías que surgen constantemente sobre la búsqueda de nuevas alternativas o técnicas para el concreto, dentro de ellas se encuentra la influencia que repercute el aluminio en el concreto, por lo que se reúne todos los conocimientos que bordean o están directamente vinculados con este tema. **Justificación práctica**, según los objetivos de estudio planteados en la presente investigación, los resultados nos permiten descubrir de cómo influye las virutas de aluminio en el concreto con respecto a sus propiedades físicas como también a sus propiedades mecánicas el cual inciden directamente con la calidad

del concreto, si es o no apto para su utilización según su propósito. **Justificación metodológica**, para conseguir los objetivos planteados del proyecto de investigación, se manejaron técnicas de investigación y procedimientos, para generar nuevos conocimientos válidos y confiables sobre la influencia que se produce al mezclar el aluminio con el concreto. **Justificación social**, aportar nuevos conocimientos y técnicas para futuros ingenieros o investigadores que estén interesados con la presente investigación. Para definir o conocer más a fondo la utilización de las virutas de aluminio en el concreto. Como también buscar soluciones eco amigables con el medio ambiente y encontrar una mejor calidad de vida para la sociedad. **Justificación ambiental**, se justifica ambientalmente debido a la reutilización de un material (aluminio) que se produce en gran cantidad y muchas veces esta termina en botadores sin un adecuado reciclaje, por lo que se plantea darle uso para ayudar a crear una tecnología sostenible agregando este material en el concreto que tiene una gran demanda.

Se planteo como objetivo general: Determinar la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas del concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022, Objetivos específicos: Conocer las características de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022. Determinar la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físicas en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022. Determinar la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades mecánicas en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022.

También se planteó como hipótesis general: La incorporación de virutas de aluminio en el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, altera las propiedades físico – mecánicas. hipótesis específicas: Los objetivos específicos 1, 2, 3 y 4 se dirigen a acciones claramente descriptivas, por ello no se planteó hipótesis

II. MARCO TEÓRICO

Por un mejor conocimiento con respecto al tema planteado se tomó en cuenta investigaciones como artículos científicos y tesis en el contorno internacional y nacional.

(Gozde, Liqaa, Wael, Tangen, & Abdullahs, 2014) en su artículo científico: Efecto de la escoria de aluminio en la mecánica y propiedades de corrosión del concreto, el cual fue realizado para la Universidad de Qatar, su objetivo fue investigar el comportamiento mecánico y químico del nuevo tipo de hormigón obtenido mediante la adición de escorias de aluminio, esta investigación se efectuó con un diseño experimental – cuantitativo en donde obtuvo los resultados:

Tabla 1. Resultados de laboratorio

Ensayos		0% escoria de Al	5% escoria de AL	10% escoria de AL	15% escoria de AL	30% escoria de AL
Contenido de aire (%)		1.9	2.5	2.5	2.6	0
Resistencia a compresión Mpa	3	23.15	7.42	5.55	1.94	
	7	24.43	10.15	8.86	2.74	0
	28	39.84	11.73	11.17	6.74	
Absorción de agua (%)		7.75	8.8	10.04	10.50	0

Fuente. (Gozde, Liqaa, Wael, Tangen, & Abdullahs, 2014) “The efectct of aluminium dross on mechanical and corosion properties of concrete”

Los autores concluyeron que la aplicación de escorias de aluminio mayores al 15% con respecto al peso del cemento pierden completamente las propiedades mecánicas el concreto, por otro lado, esta acelera el endurecimiento del concreto.

De acuerdo a (Jong, Jaronvevhatam, Stienkijumpai, Kaewsuwan, & Meesak, 2017), en su artículo de investigación: Efectos de las concentraciones de aluminio en la microestructura y resistencia a la compresión del concreto poroso, realizado para la Universidad de Kasetsart – Bangkok, el cual tuvo como objetivo la fabricación de hormigones porosos con porosidad y resistencia a la compresión en el rango adecuado para aplicaciones prácticas, dicha investigación es de carácter experimental – cuantitativo y descriptivo, resultados:

Tabla 2. Resultados de laboratorio

Porcentajes de adición de aluminio	Ensayo a compresión (MPa)		
	3 días	7 días	28 días
0%	29.51	32.3	43.42
0.05%	22.12	27.87	29.9
0.1%	20.43	21.42	25.48
0.15%	27.61	29.04	34.95

Fuente: (Jong, Jaroonevhatam, Stienkijumpai, Kaewsuwan, & Meesak, 2017).

Los autores concluyeron que la aplicación adecuada de aluminio nos permite controlar y obtener un rango aceptable de porosidad y resistencia a compresión según lo establecido por el ASTM.

(Diaz & Mogollon, 2020), en tu tesis de pregrado titulado: Influencia de la viruta de acero al carbón en las propiedades mecánicas del concreto de 3000 PSI al incorporarlo como adición. Realizado para la Universidad de Cartagena, Colombia. Tiene como objetivo evaluar la efectividad de la viruta de acero al carbón como adición en la elaboración de concreto estructural de 3000 PSI, dicha investigación es de diseño experimental – cuantitativa. Resultados: ensayo a compresión, muestras patrón 14 días 174.29 gr/cm², 28 días 217 gr/cm², adición de 8%, 10% y 12% de virutas de aceros se obtuvo: 14 días 179.67 gr/cm², 215.97 gr/cm² y 193.83 gr/cm², a los 28 días 225.52 gr/cm², 239.46 gr/cm² y 225.93 gr/cm², resistencia a flexión: muestra patrón 31.33 gr/cm², adición de 8%, 10% y 12%, se obtuvo 37.6 gr/cm², 39.98 gr/cm² y 37.08 gr/cm², los autores concluyeron que la aplicación del 10% de virutas de acero alcanzo una actuación positiva dentro de las propiedades del concreto.

(Flores, 2017), en su proyecto de investigación denominado: Análisis comparativo de la resistencia a flexión del hormigón armado adicionando fibras comerciales, virutas y limallas de acero, realizado para la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Tiene como objetivo diseñar un hormigón incorporando a la mezcla virutas, limallas y fibras de acero, dicho proyecto de investigación es de tipo experimental – descriptivo, muestra: 42 probetas para ensayos de laboratorio. Resultados: concreto patrón 14 días carga 9150 kg deformación 1.93 mm, 28 días carga = 9777 kg deformación = 2.5 mm, con la adición de virutas de acero en los porcentajes de 5%, 10% y 15%, 14 días carga = 6852 kg deformación = 1.4 mm,

carga = 4521.07 kg deformación = 2.96 mm, carga = 7429.5 kg deformación = 2.9 mm, 28 días carga = 8947.7 kg deformación = 2.72 mm, carga = 6467 kg deformación = 1.39 mm, carga = 7328.3 kg deformación = 1.86 mm, dicha investigación se concluyó que la adición de virutas de acero mejora la resistencia a la tracción haciendo que estas puedan llegar a deformarse sin llegar a romperse, recomendando la aplicación del 10% de virutas de acero.

(Sarta & Silva, 2017), en su investigación denominado: Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%, desarrollado para la Universidad Católica de Colombia, tiene por objetivo realizar un concreto de resistencia a la compresión de 3000 PSI un análisis comparativo de la resistencia a la compresión, tensión indirecta y flexión del concreto convencional y el concreto reforzado con la adición de fibras de acero del 4% y 6% en busca de una mejor resistencia a los esfuerzos, dicho informe de investigación presenta un tipo experimental, la muestra estuvo conformada por 12 briqueta de concreto para la realización de los ensayos propuestos. Los resultados demostraron que dentro de la propiedad de asentamiento se visualizó que el concreto inalterado obtuvo un valor del 3.1 Pulg, en tanto el concreto con incorporación del 4% y 6% de fibras de acero caracterizo los siguientes valores 2.5 Pulg y 2.6 Pulg respectivamente, en los ensayos de compresión se visualizó que las resistencias alcanzadas para el concreto inalterado fue de 3098.30 PSI a la edad de los 7 días, en tanto a la edad de los 14 y 28 días se obtuvo las resistencias de 3344.90 PSI y 3700.75 PSI respectivamente, al integrar el 4% de fibra de acero sobre la muestra inalterada se obtuvo las siguientes resistencias 3177.28 PSI, 3667.92 PSI y 4340.96 PSI durante el periodo de los 7, 14 y 28 días, al adicionar el 6% de fibras de acero se comprendieron los siguientes valores 3455.35 PSI, 3930.08 PSI y 4350.16 PSI. De acuerdo al ensayo de tracción indirecta se obtuvieron las siguientes resistencias para la muestra inalterada a la edad de los 7 y 28 días: (307.20 PSI y 312.86 PSI) respectivamente, en tanto al aplicar el 4% de fibras se obtuvo una tracción de (347.91 PSI y 354.42 PSI), al aplicar el 6% de fibras se obtuvo una tracción de (435.54 PSI y 445.42 PSI), concluyendo que la aplicación de fibras de acero sobre el concreto es de manera positiva ya que se vio reflejado el aumento de resistencia de las propiedades mecánicas del concreto.

(Garcia, 2020), en su tesis: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando viruta de aluminio secundario, Lambayeque, tuvo como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando virutas de aluminio secundario teniendo como diseño de investigación experimental, población: probetas de concreto, muestra: 360 probetas de 15 cm * 30 cm. Resultados: se aplicó los porcentajes de 0.5%, 1.5% y 3.5% de virutas de aluminio, propiedades físicas del CP¹ y CPVA² en los diseños $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, asentamiento $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$: 2.9", 3.2", 3.5", 4" y 4". Contenido de aire 2%, 2.7%, 3.2%, 3.9% y 4.3 %, peso unitario del concreto 11750.00 gr, 11770.00 gr, 11850.00 gr, 11900.00 gr y 11960.00 gr. diseño $f'c = 280$ asentamiento $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$: 2.5", 3", 3.3", 3.5" y 3.8", contenido de aire 1.8%, 2.4%, 2.8%, 3.5% y 4% peso unitario del concreto 11850.00 gr, 11870.00 gr, 11920.00 gr, 11950.00 gr, 12000.00 gr, propiedades mecánicas del CP y CPVA, diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ resistencia a compresión axial 7 días 212.32 kg/cm^2 , 215.29 kg/cm^2 , 182.85 kg/cm^2 , 178.06 kg/cm^2 y 173.79 kg/cm^2 , 14 días 269 kg/cm^2 , 274.99 kg/cm^2 , 263.64 kg/cm^2 , 257.67 kg/cm^2 , 230.93 kg/cm^2 , 28 días 290.54 kg/cm^2 , 303.53 kg/cm^2 , 270.25 kg/cm^2 , 265.34 kg/cm^2 , 265.34 kg/cm^2 y 246.99 kg/cm^2 , resistencia a flexión obtuvo los valores de: 6.33 Mpa, 6.81 Mpa, 7.08 Mpa, 7.19 Mpa y 7.62 Mpa respectivamente. Los autores concluyeron que la adición de 0.5% de VA es la más óptima con respecto a las demás incorporaciones.

(Moran & Huerta, 2020), en proyecto de investigación: Propuesta de mejora del comportamiento mecánico en pavimentos rígidos mediante la aplicación de fibra de acero en la vía AV, los Héroes: tramo Av. Miguel Iglesias y Av. 26 de noviembre, realizado para la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Tuvo como objetivo demostrar que la adición de fibra de acero Dramix 4D en losa del pavimento rígido mejora el comportamiento mecánico, la presente investigación es de carácter experimental – cuantitativo. Resultados, ensayo a compresión: muestra patrón 7 días 355 kg/cm^2 , 14 días 402 kg/cm^2 y 28 días 441 kg/cm^2 , con refuerzo de fibras de acero 7 días 432 kg/cm^2 , 14 días 465 kg/cm^2 y 28 días 506 kg/cm^2 , ensayo a

¹ CP = concreto patrón

² CPVA = Concreto patrón + virutas de aluminio

flexión: muestra patrón 7 días 47 Mpa, 14 días 61 Mpa, con refuerzo de fibras de acero 7 días 54 Mpa, 14 días 69 Mpa. Los autores concluyeron que la fibra de acero mejora el comportamiento mecánico del pavimento rígido debido a su módulo de elasticidad muy alto y su resistencia a la tracción, recomendando la aplicación de 15kg/cm³ de fibra de acero.

(Suaña, 2021), en su proyecto de investigación nombrado: Evaluación del concreto permeable adicionando virutas de acero para la sostenibilidad del pavimento en el Jr. Moquegua de la ciudad de Juliaca, efectuado para la Universidad Cesa Vallejo, Lima. Tuvo como objetivo: evaluar el concreto permeable incorporando virutas de acero con la finalidad de mejorar la sostenibilidad del pavimento, el diseño de investigación aplicada es de tipo experimental – cuantitativo. Población: Jr. Moquegua de la ciudad de Juliaca, Muestra: probetas cilíndricas. Resultados: resistencia a compresión, muestra patrón 7 días 200.21 kg/cm², 14 días 263.63 kg/cm², 28 días 269.75 kg/cm², aplicación de 2%, 6% y 10% de virutas de acero: 7 días 213 kg/cm², 265.60 kg/cm² y 273 kg/cm², 14 días 315 kg/cm², 334.81 kg/cm² y 331.10 kg/cm², 28 días 302.82 kg/cm², 355.17 kg/cm² y 348.61 kg/cm², resistencia a flexión: muestra patrón 28 días 37.71 kg/cm² con la adición de 2%, 6% y 10% se obtuvo 37.89 kg/cm², 42.33 kg/m² y 39.40 kg/cm². El autor concluyó que la adición del 6% de virutas de acero es la que mejores resultados presento durante su investigación.

Según (CASTILLO & PANCCA, 2015) en su proyecto de investigación nombrado: Estudio comparativo de concreto convencional y concreto reforzado con fibras de acero Dramix en la ciudad de Juliaca. Tuvo como objetivo evaluar el comportamiento mecánico del concreto con la adición de fibras de Acero Dramix, para lograr una mayor resistencia en comparación a un concreto convencional, efectuado para la Universidad Andina Néstor Cáceres, Juliaca, el diseño de investigación aplicada es de tipo experimental – cuantitativo. Población: estuvo comprendida por ciudad de Juliaca a una altitud de 3800 m.s.n.m. Los resultados demostraron que, para el diseño de mezclas, los agregados se encuentran dentro de la curva granulométrica máxima y mínima las cuales se encuentran comprendidas dentro de NTP 400.037 y ASTM C 33. Por lo cual se obtendrá un buen diseño de mezclas, en tanto las resistencias obtenidas para el concreto

convencional reflejadas a los 28 días fueron 228.44 kg/cm², 220.12 kg/cm², 221.65 kg/cm² y al incorporar el 1% de fibras de acero se obtuvieron valores del 251.32 kg/cm², 260.77 kg/cm², 263.58 kg/cm², aplicando el 2% de fibras Dramix el concreto alcanza una resistencia a la edad de los 28 días de 285.32 kg/cm², 308.89 kg/cm², 298.65 kg/cm². Por lo que se concluye que la aplicación de las virutas Dramix en la resistencia 210.00 kg/cm², es de manera óptima aumentando la resistencia del concreto en un 21.68%.

Según (HUAYNACHO, 2018), en su proyecto de investigación nombrado: Influencia de la fibra de acero en la resistencia a la compresión y a la flexión del concreto Juliaca 2017. Desarrollado para la Universidad Alas Peruanas, Juliaca. Tiene por objetivo determinar la influencia de la adición de la fibra de acero Sika 65/35 al concreto en la resistencia del concreto. El diseño de investigación aplicada es de tipo experimental, con enfoque cuantitativo. Población: estuvo conformado por todos diseños de mezclas con y sin incorporación de virutas de acero para la resistencia 210.00 kg/cm². Los resultados apreciados dentro de la investigación se vieron envueltos primeramente dentro de la granulometría del agregado fino y grueso empleado para el diseño de mezclas los cuales cumplen con las gradaciones mínimas y máximas, en tanto durante la etapa de concreto endurecido se apreció que las resistencias alcanzadas a la edad de los 28 días fueron de 218.00 kg/cm², 225.00 kg/cm², 230.00 kg/cm² y 237.00 kg/cm², con la aplicación del 0.00 kg/m³, 15kg/m³, 25 kg/m³ y 35 kg/m³ respectivamente, lo que caracterizó un aumento progresivo de la resistencia a compresión generando un aumento del 8.70% con la aplicación de la mejor dosificación 35 kg/m³. En tanto dentro de la resistencia a la flexión inicialmente se apreció que la muestra patrón correspondió a un valor del 32.92 kg/m³, en tanto al aplicar las fibras de acero en dosificación del 15 kg/m³, 25 kg/m³ y 35 kg/m³, se obtuvieron valores del 33.87 kg/m², 38.34 kg/m² y 42.90%, siendo la dosificación más influyente la del 35 kg/m³, mejorando la propiedad de flexión en un 30.30%, concluyendo que la aplicación de diferentes dosificaciones de virutas de acero dentro de las propiedades mecánicas del concreto es de manera positiva siendo la dosificación más influyente la del 35 kg/m³.

BASES TEORICAS

Virutas de aluminio, las virutas de aluminio (AD) es uno de los desechos industriales no biodegradables de los procedimientos de fundición de aluminio con una notable amenaza ambiental y para la salud pública. Además, la formación de AD a la oxidación natural del aluminio fundido en la superficie exterior de la masa fundida. AD se puede clasificar como escoria de aluminio primario (PAD) y SAD. La escoria blanca se produce a partir del proceso de fundición de aluminio primario a través de la producción electrolítica de lingotes de aluminio y alúmina, mientras que la escoria negra es un subproducto del proceso de fundición de aluminio secundario a través de opciones de recuperación pirometalúrgicas e hidrometalúrgicas. La industria de fundición de aluminio secundario utiliza latas de bebidas usadas (UBC), láminas, extrusiones, desechos comerciales, virutas y metal viejo laminado o fundido como materia prima. El análisis de contenido de AD indicó que PAD tiene un 80 % de aluminio metálico, un contenido más bajo de óxidos y sal, mientras que SAD tiene entre un 10 % y un 20 % de aluminio, un contenido más alto de óxidos (20 % a 50 %) y un contenido de sal (40 % a 55 %). y otras impurezas. Se espera que, por cada tonelada de aluminio fundido generado en el proceso de fundición de aluminio secundario, se produzca un aproximado de 15 a 25% de SAD mientras que 1.5 a 2.5% de PAD es recuperable de la fundición de aluminio primario. (Nduka, Ede, Olofinnade, & Ajao, 2019, p. 2).

Estas virutas de aluminio de pueden conseguir de dos maneras: aluminio principal y el aluminio secundario

Aluminio principal, surge a partir del mineral bauxita, primero dicho material contiene un 15% a 25% de aluminio para luego posteriormente extraerlo por lo cual se tiene que triturar y refinar a través de un proceso llamado Sinter o Bayer para convertirlo en alúmina (óxido de aluminio) y finalmente el aluminio nace de la fundición de la alúmina sometida a una alta corriente, para producir el aluminio principal se requiere 2 kg de alúmina para obtener 1 kg de aluminio líquido (Liu & Müller, 2012, p. 109),

El aluminio es un metal que se puede reciclar en todas formas en las que se encuentre y se puede recuperar y esta vendría a ser el **aluminio secundario**, estas

se encuentran principalmente en envases y aleaciones de aluminio para distintos usos es por ello que estas al cumplir su vida útil permite reutilizarlo (Milovanoff , Posen, & MacLean, 2020, pág. 2)

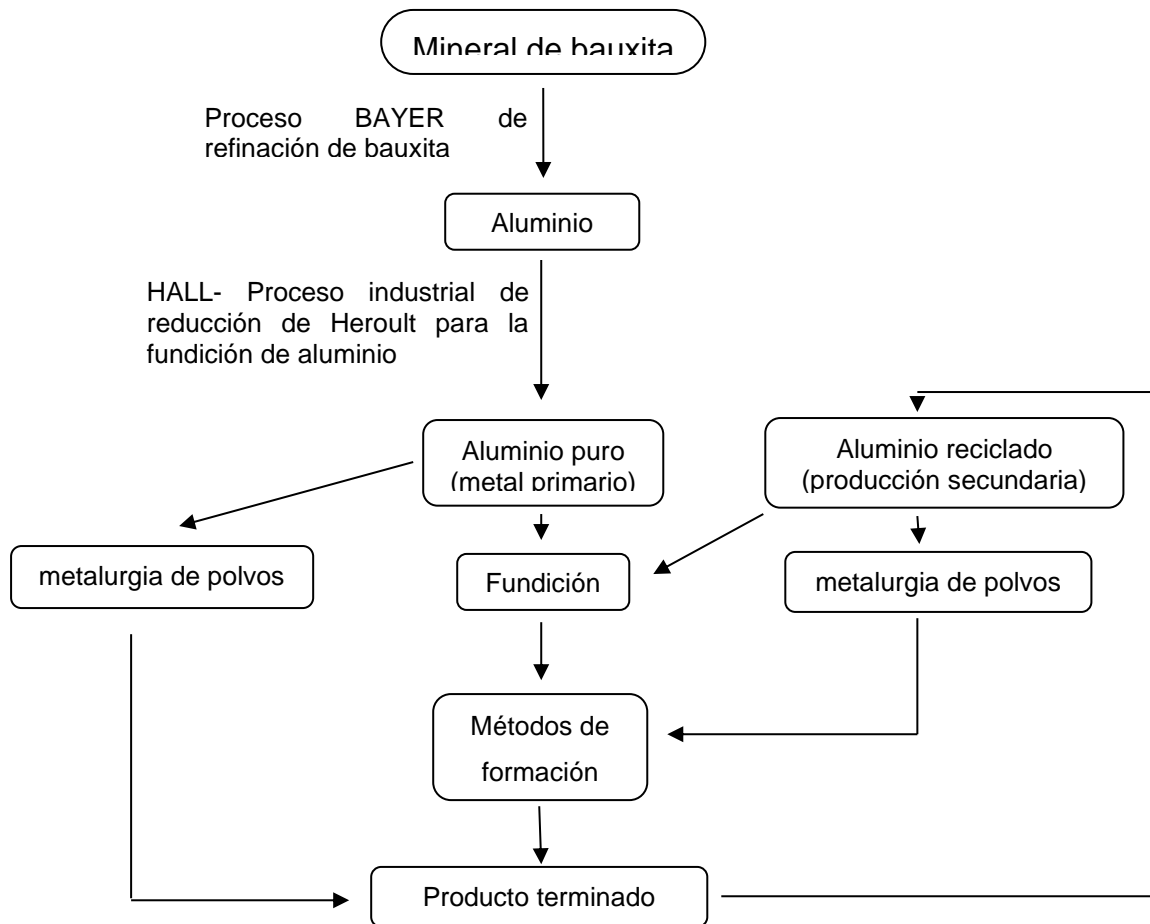


Figura 1. Procesos para la obtención del aluminio

Fuente: (Ashkenazi, 2019, p. 103) How aluminum changed the world: a metallurgical revolution through technological and cultural perspectives

Propiedades del aluminio puro, las propiedades físicas y químicas del aluminio varían de acuerdo a la pureza, el cual no se tiene una nomenclatura definida para conocer el grado de pureza del aluminio, pero se recomienda la siguiente clasificación:

Tabla 3. Clasificación de aluminio

Aluminio %	Designación
< 99.5	Aleación o chatarra
99.5-99.9	Pureza comercial
99.9-9.99	Alta pureza
> 99.99	Super pureza

Fuente: (William, et al., 2012, p. 484) Aluminum

Propiedades físicas del aluminio, dicho metal es caracterizado por su bajo peso, tiene un número atómico de 13 y una masa atómica de 26.98154 en C^{12} .

Tabla 4. Propiedades físicas del aluminio

Propiedades	Valor
<i>mp</i>	933.5 <i>k</i>
<i>pb</i>	2767 <i>k</i>
Calor de fusión	397 <i>J/g</i>
Calor de vaporización	$1.08 * 10^{-4} J/g$
Capacidad calorífica	$0.90 J g^{-1}K^{-1}$
Gravedad específica	$3.205 gr/cm^3$
Densidad (sólido)	
Densidad teórica basada en el espaciado de la red	$2699 kg/m^3$
Material policristalino	$2697 - 2699 kg/m^3$
Densidad (líquida)	$2357 kg/m^3$ at 973 <i>K</i>
	$2304 kg/m^3$ at 1173 <i>K</i>
Cruz de neutrones térmicos	$(2.32 \mp 0.03) * 10^{-25} cm^2$
Sección	$(0.232 \pm 0.003 barn)$
Constante de celosía	$4.0496 * 10^{-10} m$ at 298 <i>K</i>
(longitud de la unidad cúbica) coeficiente de expansión	$23 * 10^{-6}/K$ at 293 <i>K</i>
Conductividad térmica	$2.37 W cm^{-1}K^{-1}$ at 298 <i>K</i>
Resistividad de volumen	$2.655 * 10^{-8} \Omega m$
Susceptibilidad magnética	$8.68 * 10^{-3} mm^{-3} mm^{-1}$ at 298 <i>K</i>
Tensión superficial	$8.68 * 10^{-3} N/cm$ at the <i>mp</i>
Viscosidad	0.0012 <i>Pa . s</i> at the <i>mp</i>

Fuente: (William, et al., 2012, p. 485) y (Norambuena, Cartes, Gonzales, Chavez, & Kanellopoulos, 2018, p. 7)

Propiedades mecánicas del aluminio, las propiedades del aluminio varían de acuerdo a sus aleaciones es decir purezas del aluminio.

Tabla 5. Propiedades mecánicas del aluminio

Pureza	Fuerza de tensión		Alargamiento en 50 mm %
	MPa	KSI	
99.99	45	6.5	50
99.8	60	8.7	45
99.6	70	10.2	43

Fuente: (William, et al., 2012, p. 485) Aluminum

Propiedades químicas del aluminio, con pocas excepciones, la valencia del aluminio en los compuestos químicos es 3+. A temperaturas elevadas, el aluminio es monovalente en moléculas gaseosas, como AlCl, AlF y Al₂O.

Tabla 6. Virutas de aluminio (composición química)

Óxidos	Valor (%)
SiO ₂	2.77
Al ₂ O ₃	87.57
TiO ₂	0.13
Fe ₂ O ₃	0.25
CaO	0.85
MgO	4.20
MnO	0.11
Na ₂ O	1.86
K ₂ O	0.26

Fuente: (Ewais, Khalil, Amin, Ahmed, & Barakat, 2009, p. 3383) Utilization of aluminum sludge and aluminum slag (dross) for the manufacture of calcium aluminate cement

Concreto, es uno de los materiales mas utilizados por todo el mundo, además, su alta demanda lo coloca después del agua, debido a que el concreto se convirtió un material principal para todo tipo de construcciones, sus componentes en gran mayoría son fáciles de obtener globalmente, durante su proceso de elaboración y colocación brinda gran trabajabilidad y manipulación, en donde, posteriormente pasa de un estado líquido a un estado solido convirtiéndose en un material rígido de alta resistencia, capas de soportar distintas cargas según su propósito (Wangler, Roussel, Freek, Salet, & Flatt, 2019, p. 2).



Figura 2. Concreto en estado endurecido

Fuente: (Wong, MA, Wong, & CHAU, 2017, p. 1254) Shear strength components of concrete under direct shearing

El concreto es un material de construcción muy manejado para elementos estructurales. En el diseño, se supone que el elemento tiene una composición y un comportamiento uniformes en todo el miembro. Sin embargo, en la implementación, durante la fundición, compactación y curado de estructuras reales, podría desarrollarse una diferenciación en la resistencia y las propiedades del material a lo largo de la profundidad del miembro. La principal fuente de estas diferenciaciones residía en el procedimiento de colado, los métodos de compactación y la proporción de materiales básicos, es decir, los áridos, el cemento y el agua de amasado (Hidayat, Purwanto, Puspwardojo, & Aziz, 2015, p. 1124).

Componentes del concreto, de acuerdo a (Porrero, Ramos, Grases, & Velazco, 2014, pág. 34) cerca del 80% del peso total del concreto está constituido por agregados de origen pétreo, de múltiples dimensiones, que comúnmente son llamados como áridos o inertes, razón por la cual la características de estos agregados son fundamentales para la calidad del concreto, las propiedades de los agregados depende de las condiciones geológicas del macizo rocoso y del tipo de explotación, es principal que la calidad de los agregados sea verificada por el fabricante del concreto antes de elaborarlo.

Para (Aitcin, 20105, p. 27), el **cemento portland** es un producto complejo hecho de materiales muy simples y abundantes: piedra caliza y arcilla (o esquisto). Deben mezclarse proporciones muy precisas de estos dos materiales básicos con algunas adiciones para crear una combinación cruda con una composición química precisa; esto dará como resultado la producción de Clinker a través del complejo piroprocesamiento. No siempre es fácil mantener buenas condiciones operativas en el horno para este piroprocesamiento, y requiere algo de arte por parte del productor de cemento. El costo de producción del cemento Portland está estrechamente relacionado con el costo del combustible utilizado para crear una temperatura de horno lo suficientemente alta como para permitir las diferentes reacciones químicas que transforman la harina cruda en Clinker. El Clinker sale del horno en forma de nódulos grises, más claros o más oscuros según la cantidad de hierro que contenga. Cuando el contenido de óxido de hierro es inferior al 1%, el Clinker es blanquecino, y cuanto menor es el contenido de óxido de hierro, más blanco es el cemento producido.

Agregados, el volumen de agregado a menudo representa más del 60% del volumen de concreto, incluido el concreto altamente fluido. Las características físicas del agregado grueso afectan significativamente las propiedades frescas y endurecidas del concreto (Aïssoun , Hwand, & Khayat, 2015, p. 598).

Además del papel de relleno que desempeñan los áridos, la estructura mecánica del hormigón también se ve afectada por los agregados. Es bien sabido que la clasificación de los agregados en el concreto afecta las propiedades mecánicas del concreto de peso normal en términos de las propiedades de compactación y adherencia del concreto (Wei, Liu, Wu, & Lui, 2020, p. 2).

Agua, el agua se considera un factor importante en el fortalecimiento del concreto para lograr una calidad aceptable del concreto con las especificaciones requeridas. Desde los antiguos romanos se empezó a utilizar el hormigón como material de construcción y normalmente se utiliza agua potable como mezcla del hormigón (Meena & Luchar, 2018, p. 106).

Granulometría, es el ensayo realizado con mas frecuencia para distintos estudios de mecánica de suelos o materiales explotados para el empleo de obras viales, este tipo de ensayo permite determinar la gradación del material mediante sus tamaños que posee, dicho material pasa por distintos tamices según el tamaño de tamiz (Treasa & Needhidasan, 2020, pág. 637).

Granulometría agregado grueso, de acuerdo a las especificaciones del ASTM C33/C33M-18 donde dicho agregado deberá encontrarse dentro de los parámetros establecidos.

Tabla 7. Parámetros de granulometría para el agregado grueso

porcentaje que pasa							
37.5 mm (1½ pulg.)	25.0 mm (1 pulg.)	19.0 mm (¾ pulg.)	12.5 mm (½ pulg.)	9.5 mm (¾ pulg.)	4.75 mm (No. 4)	2.36 mm (No. 8)	1.18 mm (No. 16)
0 a 15	—	0 a 5	—	—	—	—	—
0 a 15	—	0 a 5	—	—	—	—	—
35 a 70	0 a 15	—	0 a 5	—	—	—	—
—	35 a 70	—	10 a 30	—	0 a 5	—	—
90 a 100	20 a 55	0 a 15	—	0 a 5	—	—	—
95 a 100 ^f	—	35 a 70	—	10 a 30	0 a 5	—	—
100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	—	—	—
100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	—	—
100	95 a 100 ^f	—	25 a 60	—	0 a 10	0 a 5	—
—	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	—	—
—	100	90 a 100	—	25 a 55	0 a 10	0 a 5	—
—	—	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	—
—	—	—	100	85 a 100 ^f	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Granulometría agregado fino, de acuerdo a las especificaciones del ASTM C33/C33M-18 donde dicho agregado deberá encontrarse dentro de los parámetros establecidos.

Tabla 8. Parámetros de análisis granulométrico (agregado fino)

ASTM C33/C33M-18		
Tamaño de tamiz	Porcentaje que pasa en peso	
	Limites totales	Gradación
3/8" (9.5mm)	100	100
N°4 (4.75mm)	89 – 100	95 – 100
N°8 (2.36mm)	65 – 100	80 – 100
N°16 (1.18mm)	45 – 100	50 – 85
N°30 (0.60mm)	25 – 100	25 – 100
N°50 (0.30mm)	5 – 70	10 – 30
N°100 (0.15)	0 – 12	2 – 10

Fuente: ASTM C136/C136M-18

Temperatura del concreto, se comprueba que los agregados como el cemento y agua cumpla la temperatura adecuada establecida por ASTM 1064, donde expone que máxima temperatura a la que puede alcanzar el concreto es de 32°C a 35°C (Faysal & Karim, 2016)

Peso unitario del concreto, este método de ensayo establecido por el ASTM C – 138, nos permite conocer la densidad (peso unitario) de los materiales ya sean compuestas o en forma a granel húmeda o compactada, los resultados de este proceso de ensayo se manejan en kg/cm³ (ASTM, 2017).

Asentamiento (SLUMP), el ensayo consiste a partir de una muestra recientemente mezclada en donde se introduce al molde (tronco de cono) el material mezclado en 3 proporciones para posteriormente efectuar el varillado de 25 veces para cada proporción, al retirar el molde se mide la distancia el cual nos permite determinar el asentamiento del concreto (Chuquillin, 2018, pág. 24).

Tabla 9. Asentamiento del concreto (SLUMP)

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
Pueden no ser adecuadamente plásticos	< 15 mm (1/2")
Permitido	> 15 mm (1/2") y < 230 mm (9")
Pueden no ser adecuadamente cohesivos	> 230 mm (9")

Fuente: información extraída de Manual de Ensayos (2016, pág. 801)

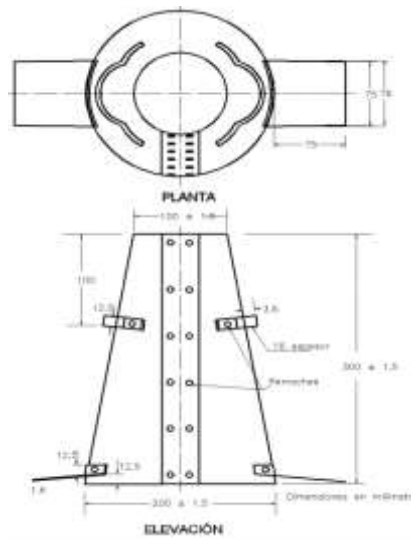


Figura 3. Molde para determinar el asentamiento del concreto

Fuente: (MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES , 2016, pág. 802)

Contenido de aire, este ensayo permite comprobar el contenido de aire del concreto prematuro o recién mezclado, excluye cualquier cantidad de aire que tener dentro de los vacíos de las partículas de los agregados del concreto (Alarcon, 2020, pág. 41)

Resistencia a la compresión, para las mediciones de resistencia a la compresión, los cilindros o cubos se exponen a una carga de compresión creciente hasta que fallan. Varias normas regulan el tamaño de los especímenes de prueba y las tasas de carga para concreto convencional (Lande & Terje, 2020, p. 7).



Figura 4. Ensayo de resistencia a compresión

Fuente: (Carrillo, 2016, pág. 291) Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo

La **resistencia a la flexión** es una cuantificación de la resistencia a la flexión del hormigón; es una medida de una viga o losa de concreto no reforzado para resistir la falla resultante de los esfuerzos de flexión. Se proporcionan refuerzos para optimar la resistencia a la flexión del hormigón. La capacidad del hormigón para inducir esfuerzos de flexión en el refuerzo depende principalmente de la fuerza de unión entre los dos materiales y también del tamaño de los agregados. La incapacidad del hormigón para inducir adecuadamente los esfuerzos de flexión en el refuerzo da como resultado el agrietamiento en la fibra del fondo; las grietas abrirán la unión que existe entre el hormigón y el acero (Ajamu & Ige, 2015, p. 67).



Figura 5. Ensayo (Resistencia a flexion)

Fuente: (Ajamu & Ige, 2015, p. 70) Effect of coarse aggregate size on the compressive strength and the flexural strength of concrete beam

Diseño de mezcla ACI, Este método de diseño de mezclas del American Concrete Institute (ACI) es uno de los numerosos métodos de diseño de mezclas de concreto disponibles en la actualidad. Es ampliamente utilizado en EE. UU. y se actualiza continuamente. Se basa en relaciones empíricas y se derivan de extensos experimentos realizados en cada uno de los países con materiales disponibles localmente, lo que implica que este método utiliza ampliamente tablas y gráficos durante el proceso de diseño (Nwofor, Sule, & Eme, 2015, p. 1183)

Relación Agua/Cemento, un hecho bien establecido en la industria del cemento habla de que un contenido de agua excesivo conduce a una reducción de la resistencia del concreto, pero un contenido de agua insuficiente provoca una mala trabajabilidad. Por lo tanto, es obviamente deseable un método para determinar el contenido de agua óptimo y la influencia de la relación a/c en el mortero de cemento. La unidad de control de calidad implica un estricto control de la relación a/c para materiales de hormigón (Singh, Munjal, & Thammishetti, 2015, p. 95).

III. METODOLOGÍA

1.1. Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación

(Lozada, 2015, pág. 48) las investigaciones de tipo aplicada contienen por función brindar alternativas a problemas específicos, concentrada en la indagación y aprovechamiento de ciertos conocimientos como bases teóricas o conceptos para su empleo, por lo tanto, esta aporta al avance intelectual, económico y científico, según este concepto la presente tesis es tipo aplicada.

Diseño de investigación

(Otzen T. , Manterola, Rodriguez, & Garcia, 2017, pág. 1031) definen que el diseño de investigación está enfocado según el grado de importancia con la que se toma un evento o fenómeno en estudio, el diseño de investigación nos permite conocer las propiedades, características, cualidades y rasgos de un hecho o fenómeno en la realidad de acuerdo al tiempo en el que se presenta. Según a este concepto se planteo el diseño de investigación experimental

$$X \rightarrow Y$$

$$Gp_1 \rightarrow P_x \rightarrow O_x$$

$$Gp_2 \rightarrow Px_1 \rightarrow Ox_1$$

$$Gp_3 \rightarrow Px_2 \rightarrow Ox_2$$

$$Gp_4 \rightarrow Px_3 \rightarrow Ox_3$$

Donde:

Gp_{1-4} : grupos de prueba

P_x : muestra patrón

Px_1 : ensayo experimental, 0.5% de virutas de aluminio

Px_2 : ensayo experimental, 1% de virutas de aluminio

Px_3 : ensayo experimental, 1.5% de virutas de aluminio

Ox_{1-3} : observacion de resultados de adición con virutas de aluminio

1.2. Operacionalización de variables

- **Variable independiente:** Virutas de aluminio
- **Definición conceptual:** Las virutas de aluminio son producidas por efectos de un corte superior o perforación, en ese proceso puede surgir distintos productos, debido a la deformación elástica del material sometido el cual se transforma en viruta (Ofayatan, Ivoke, Olowefoyeku, Adesina, & Oluwafemi, 2019)
- **Definición operacional:** La viruta de aluminio se operacionaliza mediante su característica, y forma de obtener dicho material, para posteriormente poder reemplazar con respecto al peso del cemento.
- **Indicadores:** Granulometría, Peso específico, 0.5%, 1% y 1.5% VA
- **Escala de medición:** Razón
- **Variable dependiente:** Propiedades físico – mecánicas del concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- **Definición conceptual:** El concreto, es una mezcla de materiales pétreos e insumos en el cual agarra rigidez, su resistencia depende de la dosificación y el uso de inclusiones, sus propiedades físicas se determinan al momento de realizar la dosificación en estado fresco, sus propiedades mecánicas del concreto se pueden determinar una vez que la mezcla haya obtenido rigidez, su resistencia máxima del concreto obtiene a la edad de 28 días (Mezgeen, et al., 2020)
- **Definición operacional:** El desarrollo del concreto se operacionaliza: D1 diseño de mezcla, D2, propiedades físicas: asentamiento, peso unitario y contenido de aire, D3 propiedades mecánicas: resistencia a la compresión, resistencia a la flexión
- **Indicadores:** Diseño de mezcla, Asentamiento, Peso unitario, Contenido de aire, Porcentaje de vacíos, resistencia a la compresión y flexión
- **Escala de medición:** A razón

1.3. Población y muestra

Población: según a estos investigadores (Arias, Villasis, & Miranda, 2016, pág. 202) definen que la población representa un conjunto de casos bien definidos, accesible y limitado en donde esta será relativa para la elección de la muestra

permitiendo cumplir con los criterios determinados, la población se refiere no solamente a un grupo de personas, esta también se puede referir a grupos de animales, organizaciones, expedientes entre otros.

En esta tesis la población queda conformada por el concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno.

Muestra: según (Otzen & Manterola, 2017, pág. 228) la muestra se entiende como un subconjunto de la población que se encuentra conformado por unidades de análisis, con la intención de recolectar datos de toda la población.

La muestra para la presente investigación está constituida por 20 probetas del concreto patrón, 20 probetas del concreto patrón + 0.5%VA, 20 probetas del concreto patrón + 1%VA y 20 probetas del concreto patrón + 1.5%VA siendo un total de 80 probetas, también, 2 vigas del concreto patrón, 2 vigas del concreto patrón + 0.5%VA, 2 vigas del concreto patrón + 1%VA y 2 vigas del concreto patrón + 1.5%VA siendo un total de 8 vigas.

1.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

(Useche, Artigas, Queipo, & Perozo, 2019, pág. 30), se comprende a una cadena de procedimientos o acciones para determinar un problema definido por la variable, en donde, esta se ensaya a bordo de la investigación. Para conocer que técnica a aplicar será de acuerdo al tipo de investigación.

La aplicación de técnicas para recolectar datos en la presente investigación, es la observación directa de los investigadores puesto que se valorará objetivamente según el desempeño de las virutas de aluminio dentro de las propiedades tanto físicas como mecánicas del concreto, a través de ensayos de laboratorio.

Instrumentos de recolección de datos

(Arias J. , 2020, pág. 9) el autor define que los instrumentos de recolección de datos son mecanismos que emplee el investigador para poder recaudar la información pertinente de la muestra.

En la presente tesis los instrumentos empleados son: guía de observación, fichas para la colección de desquicia en campo y laboratorio.

1.5. Procedimientos

Los procedimientos efectuados en la presente investigación están definidos en dos etapas, primero: recolección de virutas de aluminio y agregados pétreos, segundo: ensayos de laboratorio, caracterización física de los agregados, diseño de mezcla con y sin virutas de aluminio en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5%, SLUMP, asentamiento, Contenido de aire, peso unitario, porcentaje de vacíos, resistencia a compresión, resistencia flexión el procedimiento se encuentra detallado en el ANEXO 08.

1.6. Método de análisis de datos

La presente tesis el método de análisis de datos será inferencial, ya que se emplearán de dos tipos de grupos: patrón y experimental, permitiendo conocer la variación de valores de las propiedades tanto físicas como mecánicas del concreto, posteriormente obtenido los valores se someterá a una prueba estadística, una prueba de normalidad para fundar si presenta una repartición normal, al ver si esta cumple con respecto al criterio tomado se procederá a un ensayo paramétrica ANOVA (análisis de varianza) esto se aplicara debido a que la presente tesis contiene variables cuantificables, como también, dos grupos de control: 1 patrón y 3 experimental, mencionado estudio estadístico se efectuara a través del software SPSS 21.

1.7. Aspectos éticos

La presente tesis esta efectuado de acuerdo a los principios fundamentales establecidos por la Universidad Cesar Vallejo “código de ética en investigación” con el número de resolución 0126-2017/UCV de la fecha 23 de mayo del 2017, por la que ha sido considerada en cada procedimiento de la tesis, respetando todos lo establecido por el articulo 1, cumpliendo estrictamente los estándares científicos, honestidad y responsabilidad.

IV. RESULTADOS

Determinación de las características físicas de las virutas de aluminio

Tabla 10. Propiedades físicas de las virutas de aluminio

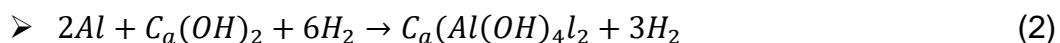
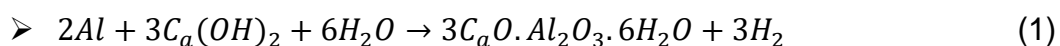
Propiedades físicas	Valor
Grosor (mm)	8 – 12
Longitud (mm)	2 – 4
Espesor (mm)	3
Tamaño máximo nominal (mm)	4.75
Gravedad específica (g/cm ³)	2.03

Fuente: propia (ensayos de granulometría)

Como se puede apreciar en la tabla N°10, las virutas de aluminio a través del análisis granulométrico se determinó un tamaño máximo nominal de 4.75 mm debido a que esta no presenta elasticidad al ser manipulado tiende a quebrarse, por otro lado, se determinó también la gravedad específica obteniendo un valor de 2.03 g/cm³.

Reacción química del aluminio con el concreto

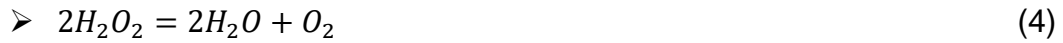
De acuerdo a los investigadores (Kuziak, Zalegowski, Jackiewicz, & Stanislawek, 2021, pág. 2), Indican el proceso químico provocado entre el aluminio y el concreto, producen un efecto expansivo al estar en contacto el aluminio con el concreto debido a la reacción de los elementos $C_a(OH)_2$, el cual surge durante el proceso de fraguado del concreto. Esta cadena de procesos se da de acuerdo a la reacción química:



También se encontró la presencia de gibsita $Al(OH)_3$ como producto de reacción del aluminio con componentes del cemento Portland tipo IP, el borohidruro reacciona con el agua para formar hidrogeno



El peróxido de hidrogeno esta desproporcionado y el producto es gas de oxígeno.



Por lo que determinaron que la combinación del aluminio y el concreto ocurre reacciones químicas produciendo como: Gas de hidrogeno y Gas de oxígeno.

agregado grueso.

Tabla 11. Análisis granulométrico de acuerdo a la norma NTP 400.037

NTP 400.037					
TAMIZ		Límite Inferior (%)	Pasante acumulado (%)	Limite Superior (%)	CONDICIONAL
Pulg.	mm				
3/4"	19.000	40.00	74.60	85.00	✓
1/2"	12.500	10.00	25.67	40.00	✓
3/8"	9.500	0.00	14.63	15.00	✓
N° 4	4.750	0.00	3.37	15.00	✓
N° 8	2.360	0.00	1.10	5.00	✓

Fuente. Elaboración propia

Curva Granulometrica A. Grueso

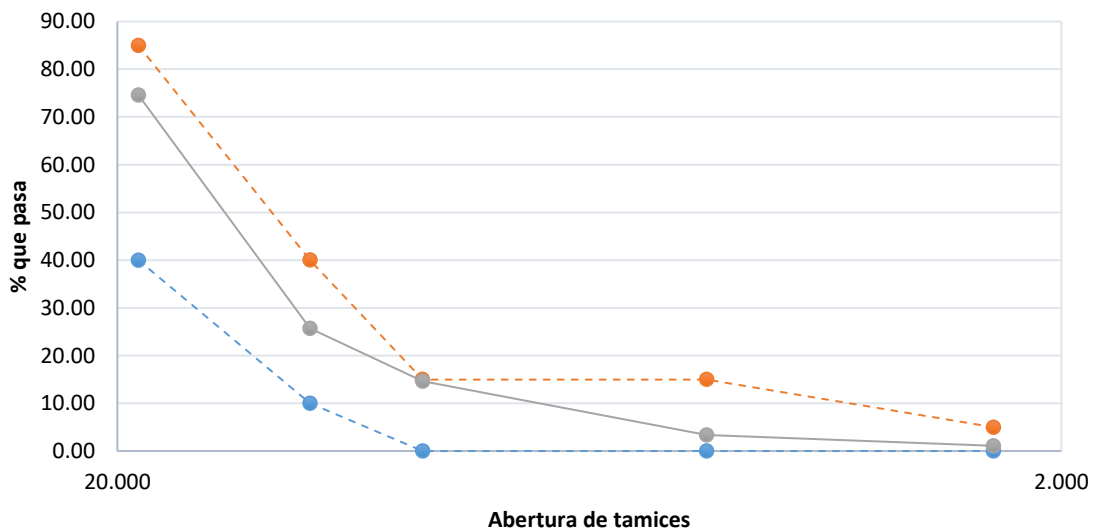


Figura 6. Análisis granulométrico del agregado grueso de la cantera Cabanillas – Juliaca.

Tabla 12. Propiedades del agregado grueso cantera Cabanillas-Juliaca

Identificación	Und	Promedio	Cantera
Contenido de humedad	%	3.93	
Tamaño máximo nominal	Mm	19.00	
Módulo de fineza		7.02	
Peso específico		2.656	Cabanillas
Absorción		1.7	
Peso unitario suelto		1621	
compacto	Kg/m3	1729	

Fuente: Elaboración propia (ensayo de granulometría, peso específico, absorción y peso unitario)

Como se puede notar en la figura 7, se trazó la curva que establece los parámetros permisibles según ASTM – C136, el agregado grueso traído de la cantera de Cabanillas al ser sometido a un análisis granulométrico presento ser apto para su uso puesto que se encuentra en el rango aceptable según la norma, también como se ve en la tabla N° 9, se puede resaltar que el TMN es de 19 mm.

agregado fino

Tabla 13. Análisis granulométrico según la NTP 400.037

TAMIZ		Límite Inferior	Pasante Acumulado (%)	Limite Superior	Verificación
Pulg.	mm				
3/8"	9.500	100%	100.00%	100%	✓
N° 4	4.750	95%	99.80%	100%	✓
N° 8	2.360	80%	85.04%	100%	✓
N° 16	1.180	50%	70.00%	85%	✓
N° 30	0.600	25%	51.18%	60%	✓
N° 50	0.300	10%	24%	30%	✓
N° 100	0.150	2%	8.20%	10%	✓

Fuente: elaboración propia

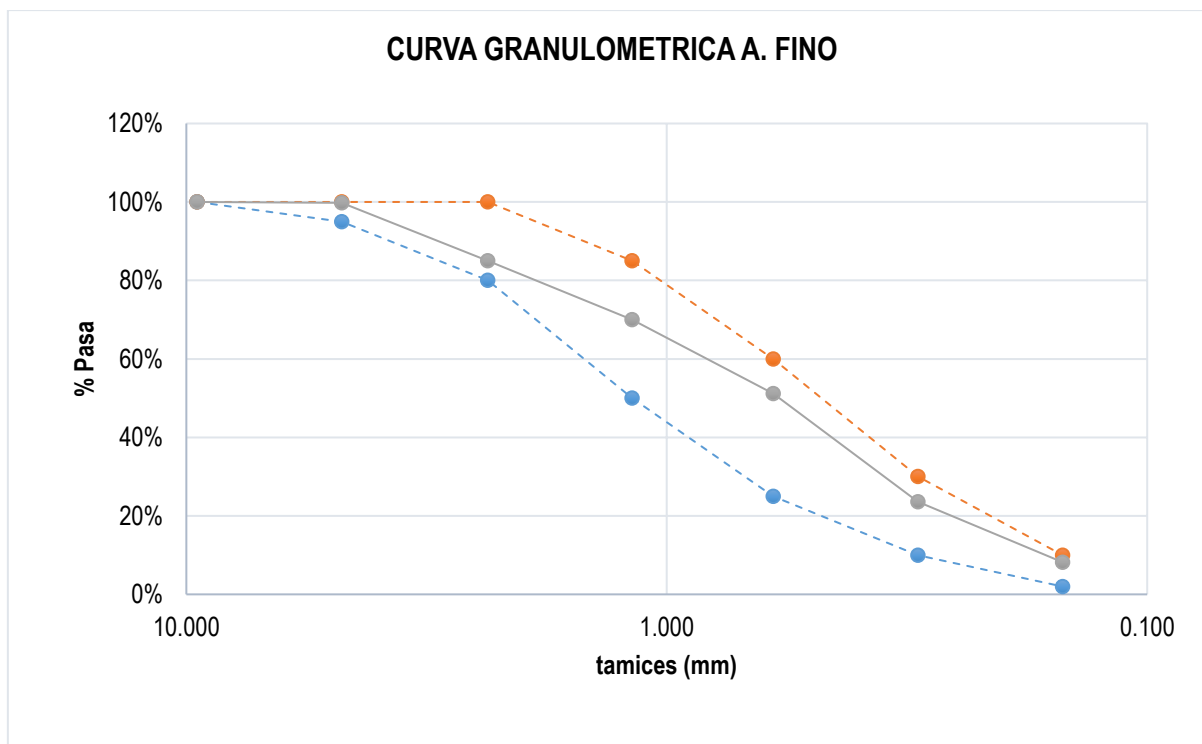


Figura 7. Análisis granulométrico (agregado fino de la cantera Cabanillas – Juliaca)

Tabla 14. Propiedades del agregado fino de la cantera Cabanillas - Juliaca

Identificación	UND	Promedio	Cantera
Contenido de humedad	%	5.50	
Tamaño máximo nominal	Mm	4.75	
Módulo de fineza		2.62	
Peso específico		2.680	Cabanillas
Absorción		2.9	
Peso unitario suelto compacto	Kg/m3	1399	
		1518	

Fuente: Elaboración propia (ensayo de granulometría, peso específico, absorción y peso unitario)

Como se puede apreciar en la figura 7, el agregado fino está dentro de los parámetros establecidos por el ASTM – C33, también define la norma que el módulo de fineza no deberá ser menor a 2.3 ni mayor a 3.1, por lo que el módulo de fineza obtenida cumple con lo establecido obteniendo un valor de 2.62, y un tamaño máximo nominal de 4.75mm.

Diseño de mezcla del concreto patrón y modificado

Como se puede ver en la tabla 16, se determinaron de acuerdo a lo establecido por el ACI 211.1, en donde se obtuvo el diseño $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ para el concreto patrón, también se determinó el diseño de mezcla para el concreto modificado con virutas de aluminio en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% con respecto al peso del cemento.

Tabla 15. Diseño de mezcla de concreto patrón y modificado

Descripción	Diseño de mezcla $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$			
	Patrón	0.5%	1%	1.5%
Relación agua/cemento	0.45	0.45	0.45	0.45
Cemento RUMI IP clásico (kg)	453	453	453	453
Agua (L)	205	205	168	168
Aire atrapado = 2% (kg)	0.00	0.00	0.00	0.00
Agregado fino (kg)	627	660	659	658
Agregado grueso (kg)	951	986	985	983
Virutas de aluminio (kg)	0.00	2.3	4.5	6.8

Fuente: elaboración propia (diseño de mezcla)

Propiedades físicas del concreto patrón y concreto modificado con virutas de aluminio en los porcentajes 0.5%, 1% y 1.5%

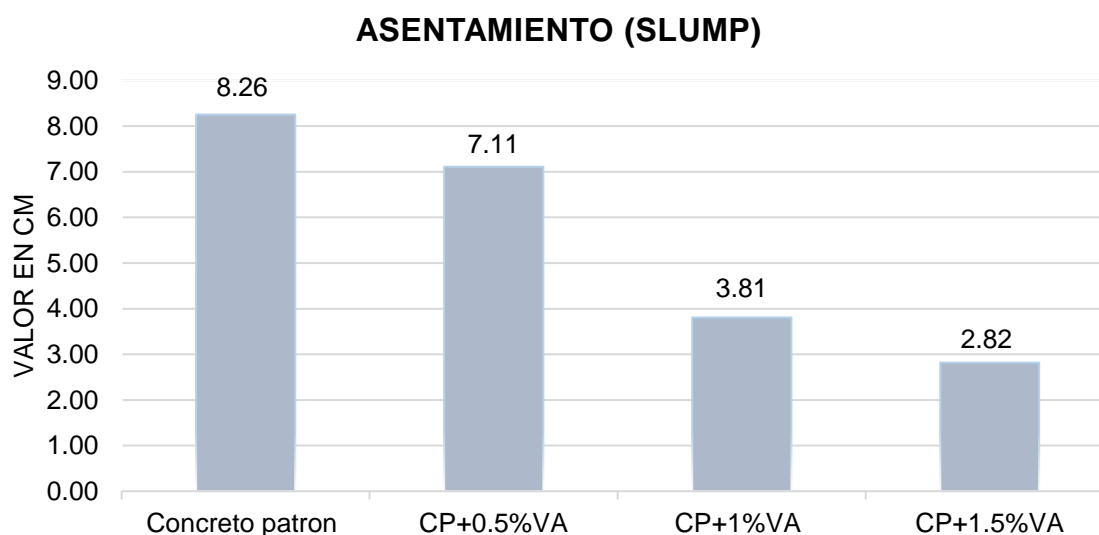


Figura 8. Comparación del asentamiento (SLUMP) del concreto patrón y modificado

Como se ve en la figura 8, el concreto patrón obtuvo un asentamiento de 8.26 cm, sin embargo, al adicionar las virutas de aluminio en los diferentes porcentajes estas empezaron a disminuir en 7.11cm, 33.81cm y 2.82cm debido a una reacción entre el aluminio, agua y cementante actuando como un acelerante e incorporador de aire en donde el concreto empezó a fraguar aceleradamente y se pudo notar pequeñas burbujas en el concreto a causa del gas de hidrogeno provocada por la reacción.

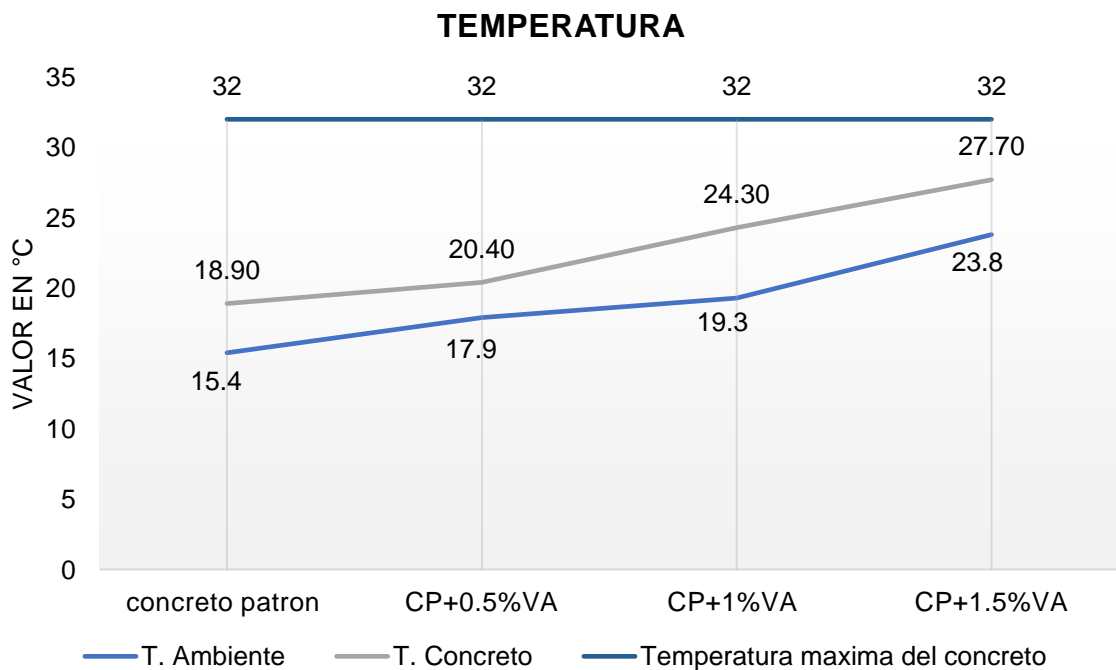


Figura 9. Comparación de las temperaturas del concreto patrón y modificado

Con respecto a la figura 10, podemos apreciar que al momento de realizar cada mezcla se obtuvo una temperatura ambiente de 15.4 °C hasta 23.8°C, en cambio la temperatura del concreto patrón obtuvo el valor de 18.90°C, al adicionar las VA al 0.5% la temperatura se elevó a 20.40°C, al incorporar 1% de VA se obtuvo una temperatura de 24.30°C y finalmente al 1.5% de VA de obtuvo 27.70°C, la temperatura del concreto se fue incrementado paulatinamente a medida que se aumentaba las VA, esto debido a que el aluminio tiene la capacidad de contener energía lo cual absorbió la temperatura ambiente, pero no sobrepasando lo valores de 32°C definidos por el RNE.

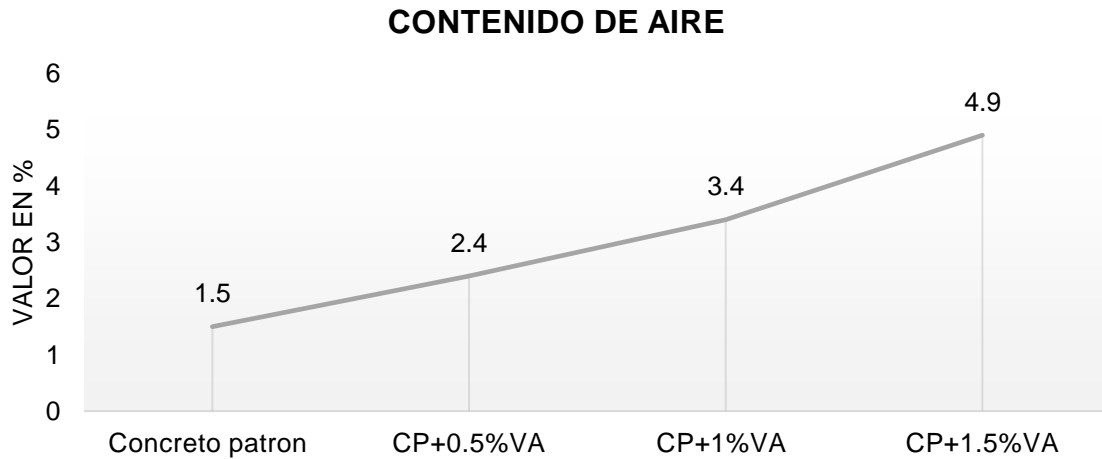


Figura 10. Comparación de los resultados de contenido de aire del concreto patrón y modificado

Como se estima en la figura 11, el concreto patrón obtuvo un valor de 1.5% de contenido de aire, existe una sobreestimación con respecto a los valores del concreto modificado a medida que se incrementaba las VA de 0.5%, 1% y 1.5% al concreto esta ganaba porcentaje de contenido de aire, principalmente debido a una reacción química entre las VA, agua y cemento por lo que se podía apreciar burbujas producidas por el gas de hidrogeno (H_2), convirtiendo al concreto muy poroso y ligero.

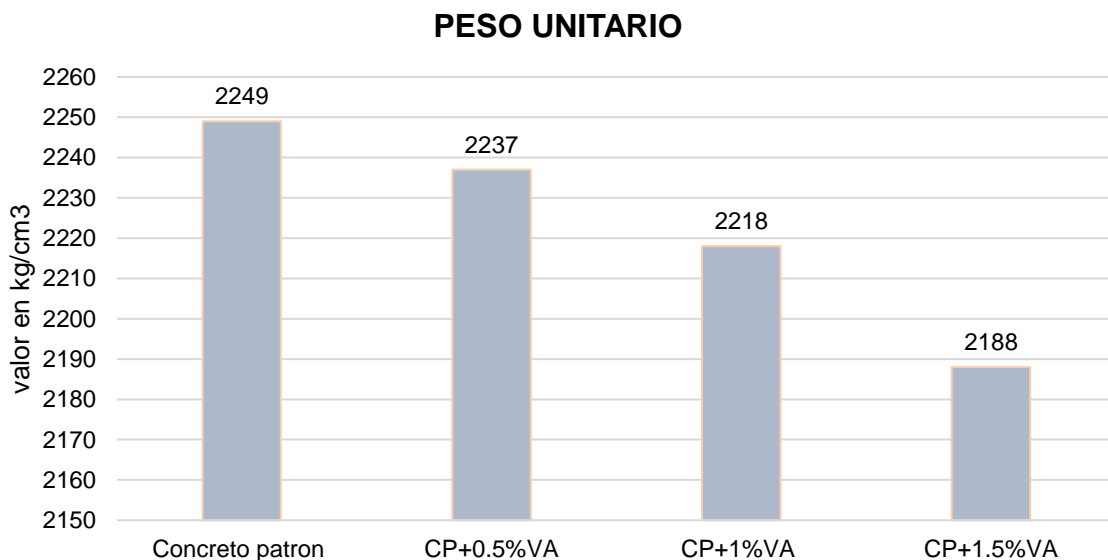


Figura 11. Comparación de peso unitario del concreto patrón y modificado

Como se expone en la figura 12, podemos notar la diferencia que parte del concreto patrón con un peso unitario de 2249 kg/cm³, en donde al adicionar VA en los porcentajes 0.5%, 1% y 1.5% ha ido decreciendo los valores en el PU como: 0.5% VA=2237 kg/cm³, 1%VA=2218 kg/cm³ y 1.5%VA=2188 kg/cm³ disminuyendo 61 kg/cm³ con respecto al concreto patrón, tal descenso es provocado por la reacción química del aluminio, agua y cemento incorporando aire en el concreto haciendo que esta gane masa y pierda su peso unitario.

Tabla 16. Ensayo de porcentaje de vacíos

Porcentaje de vacíos		
Muestras	Densidad (kg/cm ³)	Vacíos (2.88)
Concreto patrón	2330	2.88
CP+0.5%VA	2224	3.29
CP+1%VA	2201	3.98
CP+1.5%VA	2139	4.27

Fuente: elaboración propia

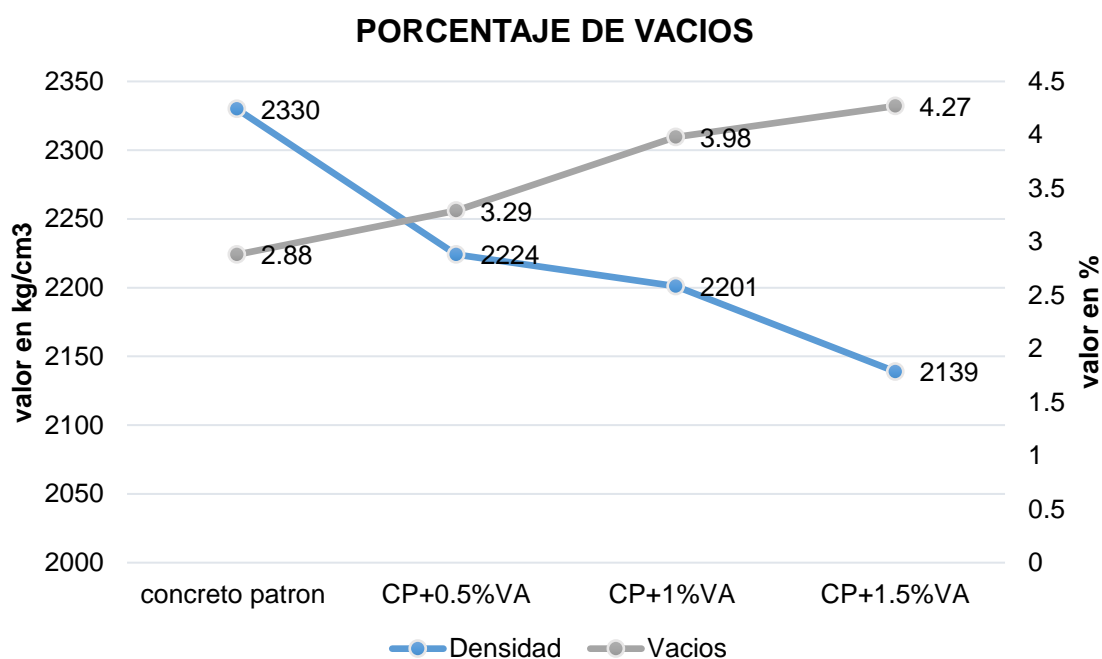


Figura 12. Comparación de porcentaje de vacíos del concreto patrón y modificado

Como se puede ver en la figura 13 y tabla 17, los porcentajes de vacíos han tendido a cruzarse con respecto al concreto patrón y concreto modificado en donde el concreto patrón obtuvo una densidad de 2330kg/cm³ y vacíos de 2.88%, al incorporar VA al 0.5% se obtuvo una densidad de 2224 kg/cm³ y vacíos 3.29%, al

1% de VA se consiguió una densidad de 2201 kg/cm³ y vacíos de 3.98% y finalmente al 1.5% de VA se consiguió una densidad de 2139 kg/cm³ y vacíos de 4.27%, determinando el porcentaje de vacíos que provocó la reacción química entre el aluminio, agua y cemento.

Propiedades mecánicas del concreto patrón y modificado, en estado endurecido con la inclusión de virutas de aluminio en los porcentajes 0.5%, 1% y 1.5% a la edad de 7, 14, 21 y 28 días

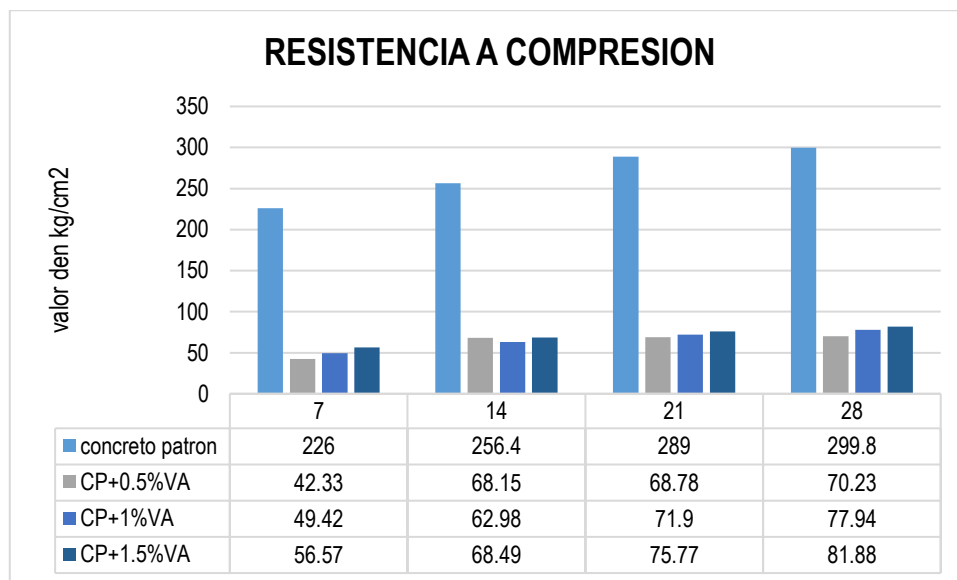


Figura 13. Efectos de las VA con respecto a la resistencia a compresión

Como se puede apreciar los resultados en la figura 14, las VA influyen con respecto a la resistencia a compresión, el concreto patrón llego a obtener los resultados esperados del diseño paulatinamente a las edades de 7, 14, 21 y 28 días llegando a una resistencia de 299.80 kg/cm² a los 28 días. Sin embargo, con la incorporación de VA en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% disminuyeron considerablemente con respecto al CP, al adicionar VA al 0.5% a la edad de 28 días llego a obtener una resistencia de 70.23 kg/cm², al 1% de VA a la edad de 28 días obtuvo un valor de 77.94 kg/cm² y finalmente al 1.5% de VA a la edad de 28 se pudo obtener un valor de 81.88 kg/cm², la adición que mejor resultado obtuvo fue la de 1.5% de VA, la perdida de resistencia a compresión fue debido a caminos de burbuja en el concreto, al momento de realizar las rupturas se pudo apreciar un concreto inmoderado con respecto a la porosidad.

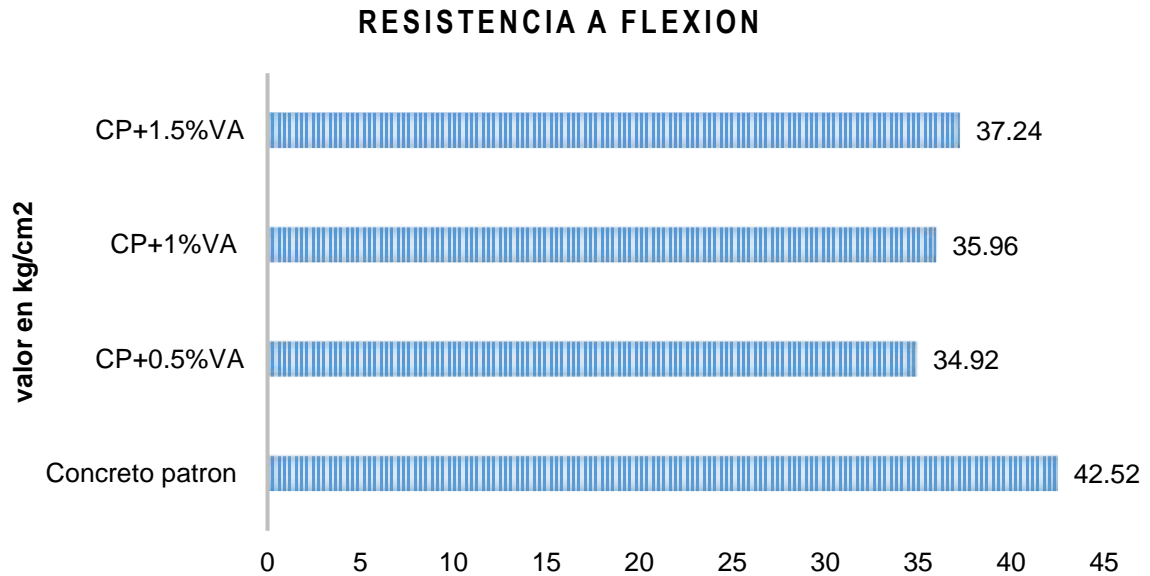


Figura 14. Resultados de ensayo de resistencia a flexión del concreto patrón y modificado con VA

Los resultados determinados del ensayo de resistencia a compresión, se puede apreciar en la figura 15, que el concreto patrón llevo a obtener un valor de 42.52 kg/cm² a la edad de 28 días, sin embargo, con la inclusión de VA al 0.5% obtuvo un valor de 34.92 kg/cm², 1% de VA obtuvo una resistencia de 35.96 kg/cm² y finalmente al adicionar 1.5% VA llevo a una resistencia de 37.24 kg/cm² siendo esta el mejor resultados del concreto modificado, pero, perdiendo resistencia de 5.28 kg/cm² con respecto al concreto patrón.

V. DISCUSIÓN

OE1: En la investigación de los autores Días y Mogollón (2020), aplicaron virutas de acero en el concreto en la resistencia $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, las características físicas de las virutas de acero que fueron aplicadas tenían una Longitud: 1-3 cm, ancho: 0.3 – 0.4 cm, espesor: 0.04cm y un diámetro de 0.4-1 cm y tenían forma rolliza, también se determinó su densidad el cual obtuvieron el valor de 1459.48 kg/cm³

Como se puede apreciar en las características físicas de las virutas de acero aplicadas por los autores Días y Mogollón en el concreto, tienen similitud con las características determinadas en la presente investigación teniendo diferencias cortas debido a que las virutas de acero pueden mantener su forma enrollada, sin embargo, las virutas de aluminio tienden a fracturarse las de mayor longitud.

OE2: De acuerdo a los resultados de las propiedades físicas del concreto patrón y modificado en los porcentajes 0.5, 1% y 1.5% de VA se determinaron los siguientes datos.

Los resultados obtenidos concuerdan y son similares a los datos presentados por los autores:

Tabla 17. Resultados de las características físicas del concreto con la adición de virutas de aluminio reciclado

Autor	Ensayos	Proporciones y material empleado	Resultados			
			Autor		propios	
(Garcia, 2020)	Asentamiento (cm)	viruta de aluminio secundario Concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	0.5%	8.89	0.5%	7.11
			1.5%	8.38	1%	3.81
			3.5%	7.628	1.5%	2.82
			5%	6.358		
(Garcia, 2020)	Temperatura (°C)	viruta de aluminio secundario Concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	0.5%	34.20	0.5%	20.40
			1.5%	33.50	1%	24.30
			3.5%	34.00	1.5%	27.70
			5%	33.50		
Gozde et al (2014)	Contenido de aire (%)	Escoria de aluminio	5%	2.5	0.5%	2.4
			10%	2.5	1%	3.4
			15%	2.6	1.5%	4.9
			30%	0		
(Garcia, 2020)	Peso unitario (kg/cm ³)	viruta de aluminio secundario Concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	0.5%	2424.18	0.5%	2237.00
			1.5%	2442.43	1%	2218.00
			3.5%	2453.38	1.5%	2188.00
			5%	2471.64		

OE3: De acuerdo a los resultados obtenidos a través de los ensayos a compresión y flexión se determinaron las propiedades mecánicas del concreto patrón y concreto modificado con VA en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5%, con respecto al ensayo de resistencia a compresión se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 18. Resultados Resistencia a compresión

Muestras	Resistencia alcanzada con respecto a sus edades (kg/cm ²)			
	7	14	21	28
Concreto patrón	227.81	256.91	289.44	298.09
Concreto + 0.5% de VA	42.36	58.25	68.85	70.28
Concreto + 1% de VA	49.4	62.98	72.03	77.83
Concreto + 1.5% de VA	56.62	68.36	75.78	82.05

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al resultado de (Jong, Jaroonvevhatam, Stienkijumpai, Kaewsuwan, & Meesak, 2017), determino los efectos de las concentraciones del aluminio, aplicando al concreto de alta resistencia los porcentajes de aluminio de 0.05%, 0.1% y 0.15%.

Tabla 19. Resultados Resistencia a compresión

Muestras	Resistencia alcanzada con respecto a sus edades (kg/cm ²)		
	3	7	28
Concreto patrón	300.91	329.36	442.76
Concreto + 0.05% de VA	225.56	284.19	304.89
Concreto + 0.1% de VA	208.33	218.53	259.82
Concreto + 0.15% de VA	281.54	296.12	356.39

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de laboratorio en la determinación de las propiedades mecánicas del concreto también se desarrolló en ensayo de resistencia a flexión, del concreto patrón de resistencia $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, y el concreto modificado con la adición de VA en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% con respecto al peso del cemento los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 20. Resultados de Resistencia a flexión

Muestra	Resistencia a flexión a la edad de 28 días (kg/cm ²)
Concreto patrón	42.52
CP+0.5%VA	34.92
CP+1%VA	35.96
CP+1.5%VA	37.24

Fuente: elaboración propia

Según el autor (Sarta & Silva, 2017), en su investigación aplico fibra de acero en los porcentajes de 4% y 6% en el concreto de resistencia $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, donde obtuvo lo siguiente resultados:

Tabla 21. Resultados de Resistencia a flexión

Muestra	Resistencia a flexión a la edad de 28 días (kg/cm ²)
Concreto patrón	37.60
CP+4% FA	54.19
CP+6% FA	58.76

Fuente: elaboración propia

OG: Respecto a los ensayos para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón, y los grupos experimentales en donde se efectuó la inclusión de 0.5%, 1% y 1.5% de virutas de aluminio reciclado, se pudo notar que la incorporación de las virutas de aluminio reciclado si influye sobre las características físicas y mecánicas del concreto con resistencia $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Según la NTP 339.114 (CONCRETO), establece que la temperatura del concreto en estado fresco no deberá superar a los 32°C.

la temperatura mayor obtenida en la presente investigación llega a los 27.7°C con adición de 1.5% de VA, por lo que si cumple este parámetro establecido por la NTP 339.114.

según la NTP 339.035 (CONCRETO), nos indica que el método de asentamiento es aplicable para concretos plásticos con agregados de hasta 37.5 mm, también establecen que asentamientos menores a 15 mm pueden no ser adecuadamente plásticos y para asentamientos mayores a 230 mm pueden no ser adecuadamente para cohesivos.

El agregado grueso según el análisis granulométrico tiene una TMN de $\frac{3}{4}$ " (19mm) por lo que, si aplica dicho método, de acuerdo al diseño de mezclas el asentamiento previsto es de 3" a 4", por lo que el concreto patrón llegó a obtener $3 \frac{1}{4}$ " por lo que, si cumple, al adicionar los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% de VA se obtuvo valores de $2 \frac{4}{5}$ ", $1 \frac{1}{2}$ " y $1 \frac{1}{9}$ " por lo que no cumple.

De acuerdo a la norma E 060 tabla 4.4.1. indica que para la exposición de clase F1 (concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo y exposición ocasional a la humedad) con agregado TMN de $\frac{3}{4}$ " (19 mm) deberá tener un máximo de 5% de contenido de aire.

En la presente investigación se determinó que la adición de 1.5% de VA llega a obtener un contenido de aire de 4.9%. por lo que si cumple.

VI. CONCLUSIONES

En la presente investigación se concluyó que la aplicación de virutas de aluminio en el concreto debe de ser proporcionada según su tamaño y forma en pequeños porcentajes debido a la reacción química que esta produce al estar en contacto con el cemento.

Con respecto al diseño de mezcla del concreto con resistencia $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ al incorporar las virutas de aluminio al 0.5%, 1% y 1.5% se debe tener en cuenta la relación A/C debido a que esta varia por consecuencia de la temperatura que presenta el aluminio y como resultado tener un fraguado rápido del concreto.

Se concluye que la inclusión de virutas de aluminio en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5%, con respecto al concreto patrón se determinó: una reducción en el asentamiento al 1.5% de VA en un 65.8%, la temperatura del concreto incrementa de acuerdo a la temperatura ambiente en este caso se tuvo una Temperatura Ambiente de 23.8°C y el concreto llego a obtener una temperatura de 27.7°C subiendo un 16.4%, peso unitario disminuyo un 2.7%, contenido de aire al 1.5% de VA incremento de 1.5% a 4.9% y finalmente el porcentaje de vacíos también incremento al 1.5% de VA subió de 2.88% a 4.27%.

Con respecto a las propiedades mecánicas se pudo concluir que la aplicación de VA en los porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% influyen considerablemente en el concreto, como en la resistencia a compresión con respecto al concreto patrón a la edad de 28 días disminuyo de 298.09 kg/cm² a 82.05 kg/cm² decreciendo el valor en un 72.5%, resistencia a flexión a la edad de 28 días el CP llego a 42.52 kg/cm² al incorpora VA al 1.5% el valor más alto llego a 37.24 kg/cm² disminuyendo un 12.4% de su resistencia con respecto al concreto patrón.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda considerar los tamaños y formas de las virutas de aluminio para adicionar al concreto y tomar en consideración su porcentaje de adición debido a la reacción química del aluminio con el concreto.

Con respecto al diseño de mezcla, esta puede variar de acuerdo al porcentaje a aplicar, como se demostró su porcentaje de absorción en considerable ocasionando un fraguado acelerado por lo que se recomienda emplear aditivos plastificantes para una mejor trabajabilidad y obtener el SLUMP que se desea obtener.

Se recomienda elaborar una comparativa de los aditivos incorporadores de aire y las virutas de aluminio en los distintos porcentajes, para poder conocer la viabilidad y su utilización en concretos no estructurales.

Se recomienda emplear las VA en el concreto para obra civiles en ambientes en donde se presencia congelamiento, deshielo y expuesta en temporadas a la humedad, ya que las VA actúan como incorporador de aire

Se recomienda emplear 1.5% de virutas de aluminio en los concretos no estructural, debido a que esta no presenta buena resistencia a compresión.

REFERENCIAS

- Nwofor, T.C., Sule, S. and Eme, D.B. 2015. Aïssoun , B., Hwand, S., & Khayat, K. (2015, Enero 03). influence of aggregate characteristic on workability of superworkable concrete. *Materials and Structures*, 49(1-2), 597-609. doi:doi:10.1617/s11527-015-0522-9
- Aitcin, P. (20105, Noviembre 20). Portland cement. *Woodhead Publishing*, 27-51. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100693-1.00003-5
- Ajamu, S., & Ige, J. (2015, Enero). Effect of coarse aggregate size on the compressive strength and the flexural strength of concrete beam. *Journal of Engineering Research and Applications*, 5(1), 67-75. Retrieved Marzo 3, 2022, from https://www.researchgate.net/profile/Ajamu-Olalere-2/publication/328265490_Effect_of_Coarse_Aggregate_Size_on_the_Compressive_Strength_and_the_Flexural_Strength_of_Concrete_Beam/links/5bc1fb2d92851c88fd69955d/Effect-of-Coarse-Aggregate-Size-on-the-Compres
- Alarcon, J. (2020). *Influencia de las particulas chatas y alargadas del agregado grueso en la trabajabilidad, contenido de aire y peso unitario del concreto* . Universidad Nacional de jaen, Jaen. Retrieved from <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/282>
- ALVARADO. (2021). *Evaluacion del concreto permeable adicionando virutas de acero para la sostenibilidad del pavimento en el Jr. Moquegua de la ciudad de Juliaca, 2021*. Universidad Cesar Vallejo, Juliaca, San Roman, Peru. Retrieved from <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76554?locale-attribute=es>
- Arias, J. (2020). *Métodos de investigación online - Herramientas digitales para recolectar datos*. Peru: Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-06461. Retrieved from http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2237/1/AriasGonzales_MetodosDeInvestigacionOnline_libro.pdf

- Arias, J., Villasis, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *63*(2), 201-206. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Ashkenazi, D. (2019, Marzo 21). How aluminum changed the world: a metallurgical revolution through technological and cultural perspectives. *Technological Forecasting & Social Change*, *143*(2019), 101-113. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.03.011>
- ASTM. (2017). *American Association of state*. Retrieved Enero 28, 2022, from ASTM International: <http://www.astm.org/Standards/D4318.htm>
- BRICEÑO, J., GONZALES, G., BRISEÑO, B., & CASTELLANOS, P. (2019). Comparacion del desprendimiento de material en pavimentos rigidos reforzados con malla electrosoldada o fibras. *40*(3). Retrieved from <https://www.redalyc.org/journal/5075/507567854012/507567854012.pdf>
- Carrillo, J. (2016, Junio). Propiedades mecanicas del concreto para viviendas de bajo costo. *Ingenieria, Investigacion y Tecnologia*, *14*(2), 285-298. doi:DOI: 10.1016/S1405-7743(13)72243-1
- CASTILLO, A., & PANCCA, N. (2015). *Estudio comparativo de concreto convencional y concreto reforzado con fibras de acero DRAMIX en la ciudad de Juliaca*. Juliaca: Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez.
- Chuquillin, J. (2018). Influencia del porcentaje de perlas de poliestireno sobre peso unitario, resistencia a compresion y asentamiento en un concreto liviano estructural para losas aligeradas. *Tesis para optar el titulo profesional de ingeniero civil*. Universidad Privada del Norte, Trujillo. Retrieved Marzo 20, 2022, from <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14821/Chuquillin%20Garcia%20Jorge%20Alex.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CORDOVA, M., PINEDO, D., ARAUJO, J., & ORBEGOSO, J. (2019). Fibras de acero en la resistencia a la compresion del concreto. *20*(2). doi:<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19787.95523>

- DELGADO, R., & DELGADO, E. (2008). *Mejoramiento de la resistencia a la flexion del concreto con adiccion de virutas de acero con porcentajes de 6, 8, 10, 12 y 14 % respecto al agregado fino de la mezcla*. Universidad Pontificia Bolivariana Seccional, Bucaramanga, Venezuela. Retrieved from https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/360/digital_16687.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Diaz, C., & Mogollon, B. (2020). *Influencia de la viruta de acero al carbon en las propiedades mecanicas del concreto de 3000 PSI al incorporarlo como adiccion*. Cartagena: Univesidad de Cartagena. Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/10175/Trabajo%20de%20Grado%20Diaz%26Mogollon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ewais, E., Khalil, N., Amin, M., Ahmed, Y., & Barakat, M. (2009). Utilization of aluminum sludge and aluminum slag (dross) for the manufacture of calcium aluminate cement. *Ceramics International* , 35, 3381–3388. doi:10.1016/j.ceramint.2009.06.008
- Faysal, R., & Karim, M. (2016, Febrero 13). A study on optimun fly ash content for yielding a particular higt strength concrete. *International Conference on Civil Engineering for Sustainable Development*, 790-794. Retrieved Marzo 20, 2022, from https://www.researchgate.net/profile/Rayhan-Faysal/publication/319932161_A_STUDY_ON_OPTIMUM_FLY_ASH_CONTENT_FOR_YIELDING_A_PARTICULAR_HIGH_STRENGTH_CONCRETE/links/59c243610f7e9b21a82a5249/A-STUDY-ON-OPTIMUM-FLY-ASH-CONTENT-FOR-YIELDING-A-PARTICULAR-HIGH-S
- Flores, A. (2017). *Analisis comparativo de la resistencia a flexion del hormigon armado adicionando fibras comerciales, virutas y limallas de acero*. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato. Retrieved from <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25826/1/Tesis%201140%20-%20Flores%20Fiallos%20Alex%20Mauricio.pdf>
- GARCIA, J. (2020). *Evaluacion de las propiedades fisicas y mecanicas del concreto adicionando virutas de aluminio secundario, Lambayeque, 2020*.

Universidad Señor de Sipan, Pimentel, Peru. Retrieved from <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8075>

Gozde, N., Liqaa, O., Wael, M., Tangen, S., & Abdullaahs, A. (2014, marzo). The effect of aluminium dross on mechanical and corrosion properties of concrete. (IJIRSET, Ed.) 3(3), 9912-9922. Retrieved February 16, 2022, from <https://qspace.qu.edu.qa/bitstream/handle/10576/5453/the-effect-of-aluminium-dross-on-mechanicaland-corrosion-properties-of-concrete.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Hidayat, A., Purwanto, P., Puspwardojo, J., & Aziz, F. (2015). The influence of graded concrete strength on concrete element. *ScienceDirect*, 125(2015), 1023-1029. Retrieved February 22, 2022, from (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

HUAYNACHO, J. (2018). *Influencia de la fibra de acero en la resistencia a la compresion y a la flexion del concreto Juliaca 2017*. Juliaca: Universidad Alas Peruanas.

Jong, O., Jaroonvevhatam, N., Stienkijumpai, S., Kaewsuwan, S., & Meesak, T. (2017, Abril 19). Effects of aluminum concentrations on microstructure and compressive strength of porous concrete. *Key Engineering Materials*, 751, 563-569. doi:<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.751.563>

Kuziak, J., Zalegowski, K., Jackiewicz, W., & Stanislawek, E. (2021, mayo 29). Influence of the type of cement on the action of the admixture containing aluminum powder. *materials*, 14(11), 1-15. doi:<https://doi.org/10.3390%2Fma14112927>

Lande, I., & Terje, R. (2020, Mayo 4). The influence of steel fibres on compressive and tensile strength of ultra high performance concrete: A review. *Construccion and Building Materials*, 256, 2-13. doi:<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119459>

Liu, P., & Müller, D. (2012, mayo 16). Addressing sustainability in the aluminum industry: a critical review of life cycle assessments. *Journal of Cleaner Production*, 35, 108-117. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.05.030>

- Lozada, J. (2015). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. 3(1), 47-50. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES . (2016, Mayo). *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. (Dirección General de Caminos y Ferrocarriles) Retrieved from https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf
- Meena, K., & Luchar, S. (2018, Octubre 7). Effect of wastewater on properties of concrete. *Journal of Building Engineering*, 21, 106-112. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2018.10.003>
- Mezgeen, A., VEGA, G., Fernandez, F., PAIS, J., Santos, S., Caio, .., & Sosa, V. (2020, febrero 17). GPR laboratory tests and numerical models to characterize cracks in cement concrete specimens, exemplifying damage in rigid pavement. 158, pp. 1-11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.107662>.
- Milovanoff , A., Posen, D., & MacLean, H. (2020). Quantifying environmental impacts of primary aluminium ingot production and consumption. *Journal of Industrial Ecology*, 1-12. doi:<https://doi.org/10.1111/jiec.13051>
- Moran, F., & Huerta, E. (2020). *Propuesta de mejora del comportamiento mecánico en pavimentos rígidos mediante la aplicación de fibra de acero en la vía AV, los Heroes: tramo Av Miguel Iglesias y Av 26 de noviembre*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Retrieved from https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655071/MoranC_F.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Nduka, D., Ede, A., Olofinnade, O., & Ajao, A. (2019, Diciembre 02). Mechanical and water absorption properties of normal strength concrete (NSC) containing secondary aluminum dross (SAD). *Publisher in Materials Science and Engineering*, 47, 1-13. doi:<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/JERA.47.1>

- Norambuena, J., Cartes, A., Gonzales, I., Chavez, M., & Kanelllopoulos, A. (2018). Experimental Study on the Utilization of Fine Steel Slag on Stabilizing High Plastic Subgrade Soil. *Applied Sciences*, 8. Retrieved Enero 1, 2022
- Nwofor, T., Sule, S., & Eme, D. (2015, Agosto). A Comparative Study of the Methods of Concrete Mix Design Using Crushed and uncrushed Coarse aggregates. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6(8), 1182-1194. Retrieved Marzo 12, 2022, from https://www.researchgate.net/profile/Temple-Nwofor/publication/281493265_A_Comparative_Study_of_the_Methods_of_Concrete_Mix_Design_Using_Crushed_and_Uncrushed_Coarse_Aggregates/links/55eb181b08ae65b6389de887/A-Comparative-Study-of-the-Methods-of-Concrete-
- Ofayatan, O., Ivoke, A., Olowefoyeku, A., Adesina, A., & Oluwafemi, J. (2019). Effect of waste aluminum shavings on the bond characteristics of laterized concrete. 8(1), pp. 25-36. doi:<https://doi.org/10.12989/amr.2019.8.1.025>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. 35(1), 227-232. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Otzen, T., Manterola, C., Rodriguez, I., & Garcia, M. (2017). La Necesidad de Aplicar el Método Científico en Investigación Clínica. Problemas, Beneficios y Factibilidad del Desarrollo de Protocolos de Investigación. 35(3), 1031-1036. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000300035>
- Porrero, J., Ramos, C., Grases, J., & Velazco, G. (2014). Manual del concreto estructural conforme con la norma CONVENIN 1753:03. Retrieved Febrero 22, 2022, from <https://pe56d.s3.amazonaws.com/p193k6ak6nqf8199a17uh1ukueue9.pdf>.
- SARTA, H., & SILVA, J. (2017). *Análisis comparativo en el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 8%*. Bogota: Universidad Católica de Colombia.

- Singh, S., Munjal, P., & Thammishetti, N. (2015, Setiembre 3). Role of water/cement ratio on strength development of cement mortar. *Journal of Building Engineering*, 4, 94-100. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2015.09.003>
- SOTIL, L., & ZEGARRA, J. (2015). *Analisis comparativo del comportamiento del concreto sin refuerzo, concreto reforzado con fibras de acero Wirand FF3 y concreto reforzado con fibras de acero Wirand FF4 aplicando a losas industriales de pavimento rigido*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Peru. Retrieved from <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581616>
- TREASA, M., & NEEDHIDASAN, S. (2020). An experimental study of replacing conventional coarse aggregate with e-waste plastic for materials today. 22(3), 633-638. doi:<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.09.033>.
- Useche, M., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, E. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Colombia: Universidad de La Guajira. Retrieved from https://www.academia.edu/44142559/T%C3%A9cnicas_e_instrumentos_de_recolecci%C3%B3n_de_datos_Cuali_cuantitativos
- Wangler, T., Roussel, N., Freek, P., Salet, T., & Flatt, R. (2019, mayo 31). Digital CONcrete: a Review. *Departament of the built Environment*, 123(2019), 1-17. doi:DOI 10.1016/j.cemconres.2019.105780
- Wei, H., Liu, Y., Wu, T., & Lui, X. (2020, Marzo 11). Effect of aggregate size on strength characteristics of high strength lightweight concrete. *Materials*, 13(6), 1-13. doi:doi:10.3390/ma13061314
- William, F., Warren, H., Helmut, V., Marshall, B., Jomar, T., Dawless, R., . . . Oyebode, T. (2012). Aluminum. *Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 2, 483-515. doi:DOI: 10.1002/14356007.a01_459.pub2
- Wong, R., MA, S., Wong, H., & CHAU, K. (2017, Febrero 23). Shear strength components of concrete under direct shearing. *ScienceDirect*, 37(5), 429-447. doi:<https://doi.org/10.1002/pse.51>

ANEXOS:

Anexo 1: operacionalización de variables

Variable	Descripción conceptual	Descripción operacional	Magnitudes	Indicativos	Unidad
Virutas de aluminio	Las virutas de aluminio son producidas por efectos de un corte superior o perforación, en ese proceso puede surgir distintos productos, debido a la deformación elástica del material sometido el cual se transforma en viruta (Ofayatan, Ivoke, Olowefoyeku, Adesina, & Oluwafemi, 2019)	La viruta de aluminio se operacionaliza mediante su característica, y forma de obtener dicho material, para posteriormente poder reemplazar con respecto al peso del cemento.	Características del aluminio Porcentajes de adición	Granulometría Peso específico 0.5% 1% 1.5%	% Gr/cm ³ Balanza calibrada (kg)

Variable	Descripción conceptual	Descripción operacional	Magnitudes	Indicativos	Unidad
Propiedades físico – mecánicas del concreto F'c = 280 kg/cm ²	El concreto, es una mezcla de materiales pétreos e insumos en el cual agarra rigidez, su resistencia depende de la dosificación y el uso de inclusiones, sus propiedades físicas se determinan al momento de realizar la dosificación en estado fresco, sus propiedades mecánicas del concreto se pueden determinar una vez que la mezcla haya obtenido rigidez, su resistencia máxima del concreto obtiene a la edad de 28 días (Mezgeen, et al., 2020)	El desarrollo del concreto se operacionaliza a: D1 diseño de mezcla, D2, propiedades físicas: asentamiento, peso unitario y contenido de aire, D3 propiedades mecánicas: resistencia a la compresión, resistencia a la flexión	Diseño de mezcla Diseño de mezcla con la inclusión de virutas de aluminio Propiedades físicas Propiedades mecánicas	Granulometría Peso unitario Contenido de humedad Peso específico Absorción Porcentajes de adición de virutas de aluminio Granulometría Peso unitario Contenido de humedad Peso específico Absorción Asentamiento Peso unitario Contenido de aire Resistencia a compresión Resistencia a flexión	NTP 400.012 Kg/m ³ % gr/cm ³ % Kg NTP 400.012 Kg/m ³ % Gr/cm ³ % Pulg Kg/m ³ % NTP 339.034 NTP 339.079

Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema principal ¿Cuál será la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas del concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022?</p>	<p>Objetivo principal Determinar la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas del concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.</p>	<p>Hipótesis principal La incorporación de virutas de aluminio en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, altera las propiedades físico – mecánicas.</p>	<p>V.I. Virutas de aluminio</p>	<p>Características de las virutas de aluminio</p>	<p>Granulometría % Peso específico gr/cm3</p>	<p>Enfoque de investigación Cuantitativo Diseño de Investigación Experimental – transversal Nivel de Investigación Explicativo Tipo de Investigación Aplicada Población Concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno Muestra 80 probetas de concreto 8 vigas Técnicas observación directa Instrumentos Fichas de observación y ensayos de laboratorio Fichas de laboratorio para el ensayo de granulometría. Fichas de laboratorio para el ensayo de resistencia a compresión Fichas de laboratorio para el ensayo de resistencia a flexión</p>
<p>Problemas específicos</p>	<p>Objetivos específicos</p>	<p>Los objetivos 1, 2, 3 y 4 se dirigen a acciones claramente descriptivas, por ello no se planteó hipótesis</p>		<p>Porcentaje de adición</p>	<p>0.5% 1% 1.5%</p>	
<p>Problema específico N° 1 ¿Cuál son las características de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.?</p>	<p>Objetivo específico N° 1 Conocer las características de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.</p>		<p>Diseño de mezcla</p>	<p>Análisis granulométrico Peso unitario Contenido de humedad Peso específico Absorción</p>		
<p>Problema específico N° 2 ¿Cuál será la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.?</p>	<p>Problema específico N° 2 Determinar la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.</p>			<p>Diseño de mezcla con virutas de aluminio</p>	<p>Porcentaje de virutas de aluminio Análisis granulométrico Peso unitario Contenido de humedad Peso específico Absorción</p>	
<p>Problema específico N° 3 ¿Cuál será la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.?</p>	<p>Objetivo específico N° 3 Determinar la influencia de las virutas de aluminio en las propiedades mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.</p>		<p>V.D. Propiedades físico - mecánicas del concreto F'c = 280 kg/cm2</p>	<p>Propiedades físicas</p>	<p>Asentamiento Peso unitario Contenido de aire</p>	
		<p>Propiedades mecánicas 7, 14, 21 y 28 días</p>		<p>Resistencia a la compresión Resistencia a la flexión</p>		

Anexo 3. Ficha de validación de instrumentos por juicio de expertos

Formato de validación de juicio de expertos

I. Datos generales

Validador	Hugo Darío Machaca Condori
Fecha	17/03/2022
Instrumento a validar	Ficha de observación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto
Objetivo del instrumento	Obtener los valores: granulometría, asentamiento, temperatura, contenido de aire, peso unitario, porcentaje de vacíos, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.

II. Criterios de validación del instrumento

revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcas con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70 % de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si mas del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(1)	(2)	(3)	
Pertinencias	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores		X		
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable		X		
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables		X		
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable			X	
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
Oportunidad	Oportunidad el instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
Total			4	6	

Nota: donde 0.00 a 0.65 (validez aceptable); 0.66 a 0.85 (validez mínimamente aceptable); 0.86 a 1.00 (validez aceptable).

III. Coeficiente de validez

$$\frac{D + R + B}{30} = \frac{26}{30} = 0.8666$$



 Hugo Darío Machaca Condori
 CIP. 269718
 INGENIERO CIVIL

Formato de validación de juicio de expertos

I. Datos generales

Validador	Soul Yonathan Aracayo Curo
Fecha	16/03/2022
Instrumento a validar	Ficha de observación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto
Objetivo del instrumento	Obtener los valores: granulometría, asentamiento, temperatura, contenido de aire, peso unitario, porcentaje de vacíos, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.

II. Criterios de validación del instrumento

revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcas con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70 % de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si mas del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(1)	(2)	(3)	
Pertinencias	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación			X	
Coherencia	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable		X		
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible		X		
Oportunidad	Oportunidad el instrumento se aplica en un momento adecuado		X		
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
Total			4	6	

Nota: donde 0.00 a 0.65 (validez aceptable); 0.66 a 0.85 (validez mínimamente aceptable); 0.86 a 1.00 (validez aceptable).

III. Coeficiente de validez

$$\frac{D + R + B}{30} = \frac{26}{30} = 0.8666$$



 Soul Yonathan Aracayo Curo
 CIP 270784
 INGENIERO CIVIL

FORMATO DE VALIDACION DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Validador	MARIA DOLORES ZUNILDA ZEN AGRAMONTE
Fecha	16/03/2022
Instrumento a validar	Ficha de observación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto
Objetivo del instrumento	Obtener los valores: granulometría, asentamiento, temperatura, contenido de aire, peso unitario, porcentaje de vacíos, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.

II. CRITERIOS DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marca con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	DEFICIENTE (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	REGULAR (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	BUENA (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(1)	(2)	(3)	
Pertinencias	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación			X	
Coherencia	Responde a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
Congruencia	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología			X	
Suficiencia	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
Objetividad	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
Consistencia	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable		X		
Organización	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones			X	
Claridad	Están redactados en un lenguaje claro y entendible		X		
Oportunidad	Oportunidad el instrumento se aplica en un momento adecuado		X		
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
Total			4	6	

Nota: donde 0.00 a 0.65 (validez aceptable); 0.66 a 0.85 (validez mínimamente aceptable); 0.86 a 1.00 (validez aceptable)

III. COEFICIENTE DE VALDEZ

$$\frac{D + R + B}{30} = \frac{26}{30} = 0.866$$


 María Dolores Zunilda Zen Agramonte
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 107800

Instrumento de Investigación

Lugar: Juliaca - Puno
 Observadores: Quille Mamani Madeleinhe Elizabeth
 Vilca Noa, Miguel Ángel

fecha: 18/03/2022



Validado por los expertos:

			Validadores	
N°	Nombres y apellidos	CIP	Coeficiente de Validez	
01	Hugo Darío Machaca Condori	269418	0.8666	
02	Soul Yonathan Deacayo Curo	270784	0.8666	
03	Maria Dolores Eunilda Zea Agramonte	107890	0.8666	
Valor promedio del coeficiente de validez			0.8666	

Ítem	Indicador	Unidad	Valor aproximado	Referencia	Observación
01	Granulometría	%	-	ASTM C 136/C136M-19	
02	Peso específico	gr/cm ³	-	ASTM C128-15	
03	Peso unitario	kg/m ³	-	ASTM C138/C138M-17a	
04	Asentamiento	Pulg	7" a 8"	ASTM C143/C143M-20	
05	Contenido de aire	%	-	ASTM C231/C231M-17a	
06	Resistencia a compresión	kg/cm ²	280	ASTM C39/C39M-20	
07	Resistencia a flexión	kg/cm ²	-	ASTM C78/C78M-21	
08	Contenido de vacíos	%	-	ASTM C642	

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Nº 01



ENCUESTA DE RECOLECCION DE VIRUTAS DE ALUMINIO

Tesista:	Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth Vilca Noa, Miguel Angel
Tema de investigación	Influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico - mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm ² Juliaca, Puno 2022.
Datos generales	:
Empresa	: DIGLASS
Gerente o encargado	: JUAN LUQUE QUISEPÉ
Dirección	: JR. HUANCANE N° 398 - JULIACA
Nº de celular:	990348864 Fecha: 26 - MARZO - 2022

1. Tipo de establecimiento

Tonería Vidriería Metal mecánica Otro
(Especificar)

2. Tipo de trabajo que realiza el establecimiento (una o más de una opción)

Fresado Torneado Aserrado Otro
(Especificar)

3. Tipo de residuos que se genera

Virutas de acero Virutas de aluminio Ambos

4. Producción diaria de virutas de aluminio (kg)

5 - 10 11 - 20 > 20

5. ¿Posee virutas de aluminio apilado durante un mínimo de 3 meses? (Solo si produce virutas aluminio)

SI NO

6. ¿Cuál es el destino de los residuos producidos? (virutas de acero y/o aluminio)

Lo vendemos a una señora, que viene semanalmente para reciclaje.

NOMBRE Y APELLIDO

JOHNSON APAZA GALLA

Alex A. Serrano Vilochi
Investigador principal

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN N° 02



ENCUESTA DE RECOLECCION DE VIRUTAS DE ALUMINIO

Tesista:	Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth Vilca Noa, Miguel Angel
Tema de investigación	Influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico - mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm ² Juliaca, Puno 2022.
Datos generales	: Jessica Elizabeth Apaza Jore
Empresa	: JYB Torneria
Gerente o encargado	: Encargado
Dirección	: Jr. Gonzales Prada N° 1058
N° de celular:	935 766353
Fecha:	26-03-22

7. Tipo de establecimiento

Torneria
 Vidrieria
 Metal mecánica
 Otro
 (Especificar)

8. Tipo de trabajo que realiza el establecimiento (una o más de una opción)

Fresado
 Torneado
 Aserrado
 Otro
 (Especificar)

9. Tipo de residuos que se genera

Virutas de acero
 Virutas de aluminio
 Ambos

10. Producción diaria de virutas de aluminio (kg)

5 - 10
 11 - 20
 > 20

11. ¿Posee virutas de aluminio apilado durante un mínimo de 3 meses? (Solo si produce virutas aluminio)

SI
 NO

12. ¿Cuál es el destino de los residuos producidos? (virutas de acero y/o aluminio)

Se vende a los recicladores

NOMBRE Y APELLIDO Jessica Elizabeth Apaza Jore

Alex A. Moreno Vilca
 INGENIERO CIVIL

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN N° 03



ENCUESTA DE RECOLECCION DE VIRUTAS DE ALUMINIO

Tesista:	Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth Vitca Noa, Miguel Angel
Tema de investigación	Influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico - mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.
Datos generales	:
Empresa	: Corporacion SUE GLASS
Gerente o encargado	: Juvenal
Dirección	: Jr Huancane N° 331 Juliaca
N° de celular:	951925727 Fecha: 28-03-2022

13. Tipo de establecimiento

Tornería
 Vidriería
 Metal mecánica
 Otro
 (Especificar)

14. Tipo de trabajo que realiza el establecimiento (una o más de una opción)

Fresado
 Torneado
 Aserrado
 Otro
 (Especificar)

15. Tipo de residuos que se genera

Virutas de acero
 Virutas de aluminio
 Ambos

16. Producción diaria de virutas de aluminio (kg)

5 - 10
 11 - 20
 > 20

17. ¿Posee virutas de aluminio apilado durante un mínimo de 3 meses? (Solo si produce virutas aluminio)

SI
 NO

18. ¿Cuál es el destino de los residuos producidos? (virutas de acero y/o aluminio)

Se acumula para luego ser vendido

NOMBRE Y APELLIDO	Juvenal Caty Coyla
--------------------------	--------------------

Alex A. Barrera Piloche
 INGENIERO CIVIL
 PUNO PERU

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN N° 01



ENCUESTA DE RECOLECCION DE VIRUTAS DE ALUMINIO

Tesista:	Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth Wilca Noa, Miguel Angel
Tema de investigación	Influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico - mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.
Datos generales	: Miguel Nilbon Ahumada Huamani
Empresa	: Vidrios y Aluminios Liders S.A.C
Gerente o encargado	: Abel Huamani Poricoto
Dirección	: Jr. Mariamo Núñez #1217
N° de celular:	958761631 Fecha: 28 de Marzo 2022

1. Tipo de establecimiento

Tornaría
 Vidriería
 Metal mecánica
 Otro
 (Especificar)

2. Tipo de trabajo que realiza el establecimiento (una o más de una opción)

Fresado
 Torneado
 Aserrado
 Otro
 (Especificar)

3. Tipo de residuos que se genera

Virutas de acero
 Virutas de aluminio
 Ambos

4. Producción diaria de virutas de aluminio (kg)

5 - 10
 11 - 20
 > 20

5. ¿Posee virutas de aluminio aplado durante un mínimo de 3 meses? (Solo si produce virutas aluminio)

SI
 NO

6. ¿Cuál es el destino de los residuos producidos? (virutas de acero y/o aluminio)

Los residuos producidos son desechados.

NOMBRE Y APELLIDO Miguel Nilbon Ahumada Huamani

Alex A. Hernández Viloch
 INGENIERO CIVIL

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Nº 02



ENCUESTA DE RECOLECCION DE VIRUTAS DE ALUMINIO

Tesista:	Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth Vilca Noa, Miguel Angel		
Tema de investigación	Influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm ² Juliaca, Puno 2022.		
Datos generales	: <i>Maritzabel Aguilar Vargas</i>		
Empresa	: EMSUR		
Gerente o encargado	: <i>Encargado</i>		
Dirección	: <i>Jr. Palmas Humanas.</i>		
Nº de celular:	<i>958371637</i>	Fecha:	<i>28-03-2022</i>

7. Tipo de establecimiento

Tornería Vidriería Metal mecánica Otro
(Especificar)

8. Tipo de trabajo que realiza el establecimiento (una o más de una opción)

Fresado Torneado Aserrado Otro
(Especificar)

9. Tipo de residuos que se genera

Virutas de acero Virutas de aluminio Ambos

10. Producción diaria de virutas de aluminio (kg)

5 – 10 11 - 20 > 20

11. ¿Posee virutas de aluminio apilado durante un mínimo de 3 meses? (Solo si produce virutas aluminio)

SI NO

12. ¿Cuál es el destino de los residuos producidos? (virutas de acero y/o aluminio)

Los residuos producidos (Virutas de acero y aluminio) lo vendemos por kilos para darle nueva vida a los productos usados.

NOMBRE Y APELLIDO *Maritzabel Aguilar Vargas.*

Alex J. Guerrero Vilochi
INGENIERO CIVIL

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN N° 03



ENCUESTA DE RECOLECCION DE VIRUTAS DE ALUMINIO

Tesista:	Quille Mamani, Madeleinhe Elizabeth Vilca Noa, Miguel Angel
Tema de investigación	Influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico - mecánicas en el concreto F'c = 280 kg/cm2 Juliaca, Puno 2022.
Datos generales	: DISTRIBUCIONES VIDRIOS Y ALUMINIOS SAN
Empresa	: ISIDRO SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Gerente o encargado	: SILVA ARAUJO ANNE MARIE
Dirección	: AV. JORGE CHAVEZ N° 142 JULIACA
N° de celular:	964996211
Fecha:	01 DE ABRIL 2022

13. Tipo de establecimiento

Tomería
 Vidriería
 Metal mecánica
 Otro
 (Especificar)

14. Tipo de trabajo que realiza el establecimiento (una o más de una opción)

Fresado
 Torneado
 Aserrado
 Otro
 (Especificar)

15. Tipo de residuos que se genera

Virutas de acero
 Virutas de aluminio
 Ambos

16. Producción diaria de virutas de aluminio (kg)

5 - 10
 11 - 20
 > 20

17. ¿Posee virutas de aluminio apilado durante un mínimo de 3 meses? (Solo si produce virutas aluminio)

SI
 NO

18. ¿Cuál es el destino de los residuos producidos? (virutas de acero y/o aluminio)

EL MATERIAL ES RECICLADO, PARA LUEGO PODER VENDERLO.

NOMBRE Y APELLIDO	CLORESIE CABANA BENSVENTE
--------------------------	---------------------------

Alex A. Guerrero Vilca
 INGENIERO CIVIL
 718 87268

Anexo 5. Certificados de calibración de laboratorio



Área de Metrología
Laboratorio de Pruebas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LP-014-2022

Página 1 de 1

1. Expediente	0325-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición 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 la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. CALIBRATEC S.A.C. no es responsable de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA	
3. Dirección	JR. HONDURAS LT. 78 MZ. 826 URB. TAPACHCHI 1 S ECTOR - JULIACA - PUÑO - SAN ROMAN	
4. Instrumento de Medición	OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)	
Volumen	7.1 l	
Marca	FORNEY	
Modelo	LA-0916	
Número de Serie	114	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Tipo de Indicación	Analogico	
Alcance de Indicación	100% a 0% (Contenido de aire): 0 a 15 psi	
5. Fecha de Calibración	2022-02-05	

Fecha de Emisión

2022-02-05

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO AUAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA- LP - 014 - 2022

Página 2 de 2

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en la norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el documento INDECOPI/SNM PC - 004: 2012 "Procedimiento de calibración de anemómetros, vacuómetros y manovacuumetros de deformación elástica".

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Presión de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.6 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
EUCROM	Manómetro Digital con incertidumbre 0.15	CCP-4915-091-21
METROL	TERMCHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA- LP - 014 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 2 de 2

10. Resultados de Medición

Medidor de Aire tipo Bourdon					
Indicación A-Cebra (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error de Indicación		de Histeresis (psi)
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente	Descendente	
			(psi)	(psi)	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.1	5.1	-0.1	0.0	0.0
10	10.1	10.1	-0.1	-0.3	-0.2
15	15.1	14.8	-0.2	-0.3	-0.1

Ensayo de Contenido de Aire (%)					
% De Aire	Indicación del Manómetro			Promedio	Error (%)
5.0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
10.0	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00
15.0	15.20	15.20	15.20	15.20	0.20
20.0	20.20	20.20	20.20	20.20	0.20
30.0	30.30	30.30	30.30	30.30	0.30
50.0	50.35	50.35	50.35	50.35	0.35
100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
Error Máximo Permitido (EMP)					±0.35%

Nota 1.- El punto inicial se determinó en 100%, para obtener el cero.

11. Observaciones

- (*) Serie grabado en el instrumento.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la Indicación CALIBRADO.
- La densidad en el lugar de calibración es de 1.284 kg/m³

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 977 987 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillon Loté 50 B - Condes - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 142 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza*

Página 1 de 3

1. Expediente	210373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.	
3. Dirección	Jr. Honduras Mza. B28 Lt. 7B Urb. Taparachi 1 Sector, Juliaca - San Roman - PUNO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento de instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	S^{TYE}-2000	
Número de Serie	180997	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0.01 / 0.1 kN (%)	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO - MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2021-07-08	

Fecha de Emisión

2021-07-10

Jefe del Laboratorio de Metrología



Sello

 Firmado digitalmente por
 Eleazar Cesar Chavez Raraz
 Fecha: 2021.07.10 11:45:28
 -05'00'


*Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza***CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN****MT - LF - 142 - 2021**

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO - MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jr. Honduras Nza. B26 Lt. 7B Urb. Taparachi 1 Sector, Juliaca - San Roman - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,1 °C	15,0 °C
Humedad Relativa	56 % HR	58 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-187747 / 2020-195857	Celda de carga calibrada a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-024-21A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- (*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a 1000 kN y 0,1 kN para lecturas fuera de este rango.

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 142 - 2021

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	F_4 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100,0	100,2	100,2	100,4	100,3
20	200,0	200,5	200,4	200,6	200,5
30	300,0	301,1	301,2	301,4	301,2
40	400,0	400,6	400,3	400,8	400,8
50	500,0	502,1	502,0	501,9	502,0
60	600,0	603,5	603,7	603,5	603,6
70	700,0	704,4	704,6	704,7	704,6
80	800,0	803,7	803,8	804,5	804,0
90	900,0	901,5	901,4	901,6	901,5
100	1000,0	1002,4	1001,8	1002,5	1002,2
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F_1 (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa s (%)	
100,0	-0,28	0,20	---	0,01	0,52
200,0	-0,25	0,12	---	0,01	0,52
300,0	-0,40	0,10	---	0,00	0,52
400,0	-0,14	0,11	---	0,00	0,52
500,0	-0,40	0,03	---	0,00	0,52
600,0	-0,56	0,04	---	0,00	0,52
700,0	-0,65	0,03	---	0,00	0,52
800,0	-0,50	0,09	---	0,00	0,52
900,0	-0,16	0,03	---	0,00	0,52
1000,0	-0,22	0,07	---	0,00	0,52

MAXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (%)	0,00 %
-----------------------------------	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 300 - 2021**Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 1 de 4

1. Expediente	210373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C	
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. 828 Lote 7B Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramón - Juliaca - PUNO	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad Máxima	6 200 g	
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Clase de exactitud	II	
Marca	OHAUS	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Modelo	SJX8201/E	
Número de Serie	8838336208	
Capacidad mínima	5 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH	Este certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2021-07-09	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-07-10

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez
Raraz
Fecha: 2021.07.11
23:31:33 -05'00'

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 300 - 2021Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa según el PC 001 2da Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jr. Honduras Mz. B26 Lote 76 Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramón - Jullaca - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	18,0	19,5
Humedad Relativa (%)	56	63

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (S.LUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2020
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL IP-214-2020	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2194-2020
PESAS (Clase de exactitud M1) DM - INACAL SGM-A-1674-2020	Pesas (exactitud M2)	SGM-A-2362-2020
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC SGM-A-1972-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2143-2020
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC SGM-A-1673-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2144-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 300 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	18,0 °C	18,5 °C

Medición nº	Carga L1 = 3 000,0 g			Carga L2 = 6 000,0 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	3 000	50	0	6 000	50	0	
2	3 000	50	0	6 000	50	0	
3	3 001	60	90	6 001	60	90	
4	3 000	50	0	6 000	50	0	
5	3 000	50	0	6 000	50	0	
6	3 000	50	0	6 001	60	90	
7	3 001	60	90	6 000	50	0	
8	3 000	50	0	6 000	50	0	
9	3 000	50	0	6 000	50	0	
10	3 000	50	0	6 001	60	90	
Diferencia Máxima			90	Diferencia Máxima			90
Error Máximo Permisible			± 300	Error Máximo Permisible			± 300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	18 °C	18,5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga M/nra*	I (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga (L)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	10 g	1,0	60	0	2 000,0 g	2 000	50	0	0
2		1,0	50	0		2 000	50	0	0
3		1,0	60	0		2 000	60	0	0
4		1,0	50	0		2 000	50	0	0
5		1,0	50	0		2 000	50	0	0
Error máximo permisible									± 200

* Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 300 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperature	Inicial	Final
	16,0 °C	18,5 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				I e n.p. (mg)**
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1,0	1,0	50	0						
5,0	5,0	50	0	0	5,0	50	0	0	100
10,0	10,0	50	0	0	10,0	50	0	0	100
20,0	20,0	50	0	0	20,0	50	0	0	100
50,0	50,0	50	0	0	50,0	50	0	0	100
100,0	100,0	50	0	0	100,0	50	0	0	100
1 000,0	1 000,0	50	0	0	1 000,0	50	0	0	200
2 000,0	2 000,0	50	0	0	2 000,0	50	0	0	200
4 000,0	4 000,0	50	0	0	4 000,0	50	0	0	300
5 000,0	5 000,0	50	0	0	5 000,0	50	0	0	300
6 200,0	6 200,0	50	0	0	6 200,0	50	0	0	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

F₀: Fmtr en com.
Ec: Error corregido

LECTURA CORREGIDA

$$R_{CORREGIDA} = R + 0,00000464 \times R$$

INCERTIDUMBRE

$$U = 2 \times \sqrt{0,00450 \text{ g}^2 + 0,0000000082 \times R^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 299 - 2021**Área de Metrología
Laboratorio de Miso

Página 1 de 4

1. Expediente	210373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.	
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. B26 Lote 7B Urb. Tapason 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUÑO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición a la reglamentación vigente. METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30 000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	II	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8339530187	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH	
5. Fecha de Calibración	2021-07-09	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-07-10



Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.07.10 11:37:57
-05'00'



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 299 - 2021***Área de Metrología*
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase III.1 del INACAL-DM".

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jr. Honduras Ms. 826 Lote 7B Urb. Tegarachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	16,0	16,5
Humedad Relativa (%)	58	60

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LY-C-207-2020
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL P-214-2020	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2194-2020
PESAS (Clase de exactitud M1) DM - INACAL SGM-A-1674-2020	Pesas (exactitud M2)	SGM-A-2362-2020
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC SGM-A-1973-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2143-2020
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC SGM-A-1973-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2144-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 299 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	16 °C	16,3 °C

Medición N°	Carga L1 = 15 000,0 g			Carga L2 = 30 000,0 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3	
2	15 000	0,4	0,1	30 000	0,8	-0,1	
3	15 000	0,2	0,3	30 000	0,7	-0,2	
4	15 000	0,3	0,2	30 000	0,7	-0,2	
5	15 000	0,3	0,2	30 000	0,6	-0,1	
6	15 000	0,4	0,1	30 000	0,6	-0,1	
7	15 000	0,4	0,1	30 000	0,7	-0,2	
8	15 000	0,5	0,0	30 000	0,8	-0,3	
9	15 000	0,5	0,0	30 000	0,6	-0,1	
10	15 000	0,4	0,1	30 000	0,7	-0,2	
Diferencia Máxima			0,4	Diferencia Máxima			0,2
Error Máximo Permisible			± 20,0	Error Máximo Permisible			± 30,0

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	16 °C	16,5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Máxima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10	10	0,6	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,6
2	10	10	0,6	-0,1		10 001	0,8	0,7	0,8
3	10,0 g	10	0,6	-0,1	10 000,0 g	9 999	0,3	-0,6	-0,7
4	10	10	0,8	-0,1		10 000	0,5	0,0	0,1
5	10	10	0,6	-0,1		10 000	0,4	0,1	0,2
Error máximo permisible									± 20,0

* Valor entre 0 y 10g

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 299 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	16,3 °C	16,5 °C

Carga l. (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± sum.p (g) ^{**}
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
20,0	20	0,8	-0,3	0,0	20	0,5	0,0	0,3	10,0
100,0	100	0,7	-0,2	0,1	100	0,5	0,0	0,3	10,0
500,0	500	0,7	-0,2	0,1	500	0,6	0,0	0,3	10,0
1 000,0	1 000	0,6	-0,1	0,2	1 000	0,4	0,1	0,4	10,0
5 000,1	5 000	0,8	0,2	0,1	5 000	0,4	0,0	0,3	10,0
10 000,2	10 000	0,6	-0,2	0,1	10 000	0,8	0,5	0,8	20,0
15 000,3	15 000	0,4	-0,2	0,1	15 000	0,8	0,4	0,7	20,0
20 000,4	20 000	0,4	-0,3	0,0	20 000	0,9	0,2	0,6	20,0
25 000,5	25 000	0,4	-0,4	-0,1	25 000	0,8	0,2	0,5	30,0
30 000,6	30 000	0,3	-0,4	-0,1	30 000	0,3	-0,4	-0,1	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: l: Carga aplicada a la balanza ΔL: Carga adicional E_g: Error en cero.
I: Indicación de la balanza. E: Error observado E_c: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA : $R_{\text{correctada}} = R - 1,46 \times 10^{-2} \times R$

INCERTIDUMBRE : $U = 2 \times \sqrt{2,25 \times 10^{-11} \text{ g}^2 + 8,46 \times 10^{-15} \times R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

1. Expediente	210373
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. B26 Lote 7B Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramón - Juliaca - PUNO
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C
Marca	A&A INSTRUMENTS
Modelo	STH-X-1A
Número de Serie	190548
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitarlo le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarada.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2021-07-08

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-07-10



Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.07.10 11:43:53
-05'00'



Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. 17 lote 22 Urb. San Diego - 3009 - JULIACA

Tel: (511) 510 0642

Cel: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com
metrologia@metrologiatecnicas.com
www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOP, 2008.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LN
Calle Santa Luisa 103, Ate - Lima - LIMA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	16,5 °C	17,1 °C
Humedad Relativa	55 %	56 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.
El controlador se seteo en 110 ° C

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 091 - 2019	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0083 - 2021
Fuke Corporation C07210B6		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 115 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 6

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Temperatura del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	est-T _m
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	106,2	109,6	108,8	107,2	108,6	110,7	113,9	111,3	108,3	108,6	109,3	7,6
02	110,0	106,2	106,7	109,0	107,4	108,8	110,6	114,0	111,4	108,4	108,7	109,4	7,7
04	110,0	106,0	109,9	108,0	107,5	108,9	110,5	114,0	111,5	108,3	108,7	109,4	7,9
06	110,0	106,1	109,7	108,9	107,4	108,8	110,5	114,1	111,4	108,2	108,7	109,4	7,9
08	110,0	106,2	109,8	109,1	107,6	108,9	110,6	114,0	111,4	108,4	108,6	109,5	8,1
10	110,0	106,2	109,9	108,9	107,5	108,8	110,7	114,4	111,4	108,3	108,6	109,5	8,2
12	110,0	106,0	109,7	108,9	107,6	108,7	110,8	114,5	111,4	108,3	108,5	109,4	8,4
14	110,0	106,1	109,8	109,0	107,5	108,9	110,6	114,3	111,5	108,3	108,5	109,5	8,1
16	110,0	106,2	109,8	108,9	107,5	108,8	110,6	114,3	111,4	108,1	108,4	109,4	8,0
18	110,0	106,1	109,8	109,0	107,5	108,9	110,8	114,4	111,5	108,2	108,5	109,3	8,2
20	110,0	106,1	109,7	108,9	107,5	108,7	110,6	114,2	111,4	108,1	108,6	109,4	8,0
22	110,0	106,1	109,6	108,9	107,5	108,8	110,5	114,2	111,5	108,2	108,5	109,4	8,0
24	110,0	106,3	109,7	109,0	107,6	108,8	110,7	114,3	111,3	108,3	108,6	109,5	7,9
26	109,9	106,2	109,7	108,9	107,5	108,7	110,6	114,2	111,4	108,3	108,5	109,4	7,9
28	110,0	106,1	109,6	109,0	107,4	108,7	110,7	114,1	111,3	108,2	108,4	109,3	7,9
30	110,0	106,2	109,6	109,0	107,4	108,7	110,7	114,1	111,3	108,2	108,3	109,4	7,8
32	110,0	106,0	109,8	109,0	107,5	108,7	110,7	114,1	111,3	108,3	108,6	109,4	8,0
34	110,0	106,0	110,0	108,9	107,4	108,8	110,6	114,2	111,3	108,1	108,5	109,4	8,2
36	110,0	106,1	109,8	109,0	107,6	108,7	110,5	114,3	111,4	108,1	108,6	109,4	8,1
38	110,0	106,0	109,8	109,0	107,5	108,8	110,6	114,2	111,3	108,1	108,6	109,4	8,1
40	110,0	106,1	109,8	108,9	107,5	108,8	110,6	114,3	111,4	108,2	108,6	109,4	8,1
42	110,0	106,1	109,8	109,0	107,4	108,7	110,5	114,2	111,3	108,1	108,6	109,4	8,0
44	110,0	106,2	109,7	108,9	107,5	108,7	110,5	114,1	111,3	108,2	108,5	109,4	7,8
46	110,0	106,1	109,8	109,0	107,6	108,7	110,5	114,2	111,4	108,1	108,4	109,4	8,0
48	110,0	106,1	109,7	108,9	107,6	108,7	110,6	114,3	111,2	108,1	108,3	109,3	8,1
50	110,0	106,1	109,7	108,8	107,5	108,7	110,5	114,2	111,3	108,1	108,2	109,3	8,0
52	110,0	106,2	109,8	109,0	107,6	108,8	110,6	114,3	111,4	108,1	108,3	109,4	8,0
54	110,0	106,1	109,6	108,9	107,5	108,6	110,7	114,2	111,3	108,2	108,4	109,3	8,0
56	110,0	106,1	109,6	108,8	107,5	108,6	110,6	114,2	111,4	108,1	108,5	109,3	8,0
58	110,0	106,1	109,6	108,8	107,5	108,5	110,6	114,2	111,4	108,1	108,4	109,3	8,0
60	110,0	106,1	109,6	108,8	107,5	108,6	110,5	114,1	111,3	108,1	108,5	109,3	7,9
PRON	110,0	106,1	109,7	108,9	107,5	108,8	110,6	114,2	111,3	108,2	108,5	109,4	
T,MAX	110,1	106,3	110,0	109,1	107,6	108,9	110,8	114,5	111,5	108,5	109,7		
T,MIN	109,9	105,9	109,6	108,8	107,2	108,5	110,5	113,9	111,2	108,1	108,2		
DTT	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,6	0,3	0,4	0,5		

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114,5	0,2
Mínima Temperatura Medida	105,9	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,6	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8,0	0,1
Estabilidad Medida (±)	0,3	0,04
Uniformidad Medida	8,4	0,1

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

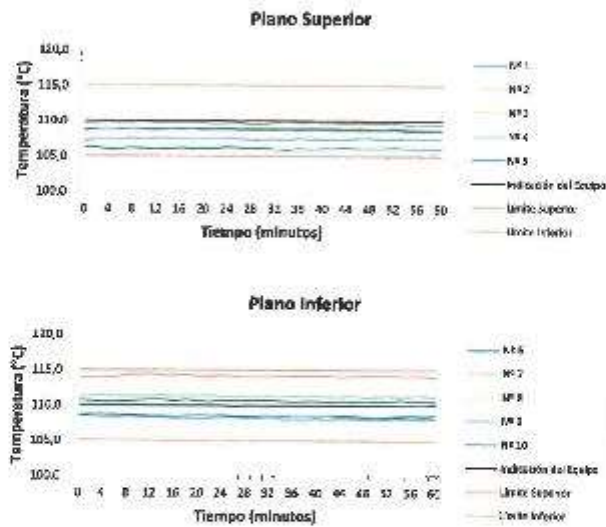
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,03 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2021

Página 6 de 6



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 02/27/2019
37858F878584

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 3/26/2018
2J7858F878112

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformity to those specifications.

ISSUE DATE: 02/12/2018
100858F860040

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 2/21/2019
27858F878288

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 – 15



ISSUE DATE: 2/20/2019
1.0"BS8F873135

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gages to assure conformity to their specifications.

MADE IN THE USA
ISSUE DATE: 6/28/2018
1.5"BS8F849618

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 – 15



ISSUE DATE: 11/26/2018
3/4"BS8F862818

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 – 15



ISSUE DATE: 11/29/2018
1/2"BS8F871084

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 – 15



ISSUE DATE: 7/20/2019
307858F979322

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 – 15



ISSUE DATE: 3/21/2019
8658F581155

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

This is to certify that the gauges in the certificate are the manufacture of this and show have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15.

The dimensions of the test gauge frame have also been checked with pressure gauges to assure conformity to these specifications.

ISSUE DATE: 6/29/2018
4658F849972

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

This is to certify that the gauges in the certificate used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15.

The dimensions of the test gauge frame have also been checked with pressure gauges to assure conformity to these specifications.

ISSUE DATE: 6/29/2018
10B58F850857

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 12/12/2018
18858F869639

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 4/22/2018
30858F877281

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 2/21/2019
20858F875473

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

This is to certify that the optic eye in this sieve chain used in the manufacture of this test sieve has been checked through enhanced optical technology to ensure conformity to ASTM Specification E 11-15

The openings of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformity to these specifications.

MADE IN THE USA
ISSUE DATE: 10/21/2016
40858F778167

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to insure conformity to ASTM Specification E 11-15.

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to insure conformity to these specifications.

ISSUE DATE: 02/12/2018
80658FF80036

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to insure conformity to ASTM Specification E 11-15.

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to insure conformity to these specifications.

ISSUE DATE: 7/18/2018
60658FF803228

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 – 15



ISSUE DATE: 05/20/18
80658FF805403

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM – American Society for Testing and Materials
ANSI – American National Standards Institute
ISO – International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 – 15



ISSUE DATE: 01/19/2018
200658FF861281

FICHA TECNICA
CANASTA PARA DENSIDAD
 MANUFACTURADO POR
TECNICAS CP S.A.C.
 EQUIPOS DE LABORATORIO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:

Accesorio para la determinación de gravedad específica de concreto fresco y endurecido y agregados.

ESTANDARES: EN 1097-5, 12390-7

DIMENSIONES:

Todas las dimensiones están en milímetros:



MODELO	TCP-008
Diámetro	200 mm
Diámetro Malla	3.5 mm
Profundidad	200 mm
Serie	AA01

Este certificado se emite como una declaración del hecho de que en esta fecha el instrumento tiene una precisión dentro de límites. No debe interpretarse ni considerarse como una garantía o garantía de ningún tipo por parte del cliente, de los clientes o del público en general que el (los) instrumento (s) seguirá (n) manteniendo el mismo porcentaje (%), de exactitud o eficiencia, tal como se determina en la fecha, otorgando la calibración y los ajustes, si es necesario, fueron realizados e informados por: TECNICAS CP S.A.C, ya que la calibración no tiene automáticamente ningún control sobre la operación futura, daños o pérdidas sufridos por todas las partes. Del desahogo, de la obsolescencia, del malfuncionamiento, o de la suspensión estándar de dicho instrumento (s) que se considerará y que quedará siendo la única responsabilidad del usuario, propietario y/o fabricante del equipo.



ING. ANGEL ROBLES ORELLANA
 INGENIERO MECANICO
 Ing. en Gestión de Calidad ISO 9001

Ing. Angel Robles Orellana



Product Certification

This is to Certify

that the material herein identified has been inspected and calibrated (when applicable) in accordance with standard procedures set forth and is found to be within the prescribed tolerances.

PRODUCT MANUFACTURER: FORNEY, LLC

PRODUCT ITEM NUMBER: LA-305

MANUFACTURING SPECIFICATIONS: ASTM D698, D1557, AASHTO T 99, T 199

PRODUCT DESCRIPTION: COMPACTION MOLDS, 6 IN

MODEL: LA-305

SERIE: 531



FORNEY REPRESENTATIVE

This Certificate is issued as a statement of the fact that on this date the above instrument(s) had an accuracy as indicated. It should not be construed or regarded as a Guarantee or Warranty of any kind (in favor of the client, the client's customers, or the seller or buyer) that the instrument(s) will continue to retain the same percentage (%) of accuracy or reliability as observed on the date, when the calibration, and adjustments if required were performed and reported by "FORNEY INCORPORATED", since the reference has absolutely no control over the future operation, damage, maintenance repairs and overall condition of the instrument(s) and hereby expressly disclaims any and all liability for damage or loss sustained by all parties arising or resulting from deterioration, obsolescence, malfunction, or non-standard performance of said instrument(s) which shall be deemed to be and which shall remain the sole responsibility of the recipient under regular custody, care and/or use, whenever.



FORNEY

WORLD EXPERTS IN MATERIAL TESTING
1507 Broadway Ave., Beavering, VA 26148
Phone 724-366-7400 Fax 724-366-7405
email - sales@forneyonline.com

Anexo 6. Certificados de resultados de laboratorio





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cade Juliaca, Jr. Puno N° 833 - Cade Puno
 Celular: +51 966 020220 +51 966 040809 | E-Mail: constructoralh.sao@gmail.com
 RUC: 2062205633

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C666-19

Proyecto:	INFLUENCIA DE LAS VIBRACIONES DE AJUSTADO EN LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS	REGISTRO N°:	LH22-CR17-187
Solicitante:	DC. CONCRETO (C-260) Igua-3 JULIACA, PUNO 2022 BACH. QUELLE MARIANI, MAURICIO ELIZABETH	MUESTREADO POR:	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto:	BACH. YUCA HON. V. CUELANDOL	EMBAJADO POR:	Ivethda
Materiales:	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO Agregado Fino y Agregado Grueso	FECHA DE EMBAJO:	18/04/2022
Código de Muestra:	---	TURNO:	Diurno
Procedencia:	CANTERA CASAMILLAS		
N° de Muestra:	---		
Progresiva:	---		

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Fino

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	26.5	CASAMILLAS
2	Peso del Saco seco + muestra húmeda	g	263.2	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	251.4	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.50	

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Grueso

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	46.3	CASAMILLAS
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	328.8	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	317.5	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.93	

EQUIPOS UTILIZADOS

#	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	SERIE	IDENTIFICACION
1	JUOGO DE TAMICES N° 1	SWIFT	---	BSP
2	BALANZA ELECTRONICA	OHAUS	882331609	NITUM 400-2021
3	MORNO DE LABORATORIO	ASA INSTRUMENT	144945	MT LT : 5-1001
4	MORNO DE LAVADO NO. 200	FOMBY	---	BSP

Ivethda
 LABORATORIO
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 RUC: 2062205633



Ivethda
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 LABORATORIO
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 RUC: 2062205633

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALORES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

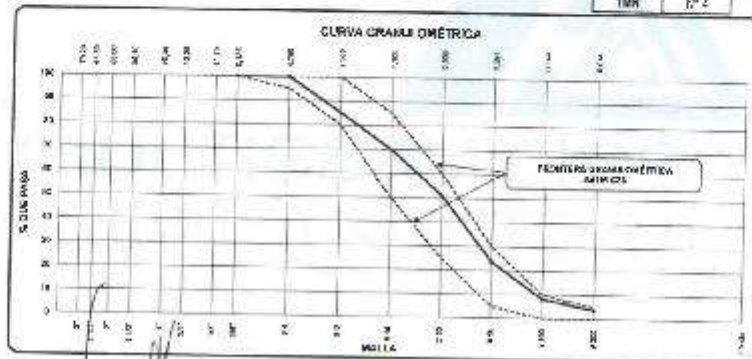
Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. 026 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 326 Lt. 7B - Cade Juliaca | Jr. Puno N° 533 - Cade Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 980 080809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136 / C136M - 09

Proyecto: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS
Registro N°: LH22-GER-137
Solicitante: D.L. CONCRETO f_c=200 kg/cm² JULIACA PUNO 2022
Programa de Apoyo al Desarrollo Rural Andino:
 BACH. VALCA NOA, MIGUEL ÁNGEL
Muestreado por: Laboratorio LH
Esayado por: Terceros
Ubicación de Proyecto: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN JUAN DE LOS RIOS, DEPARTAMENTO PUNO
Fecha de Ensayo: 15/04/2022
Materia: Agregado Fino
Tiempo:
Código de Muestra:
Peso Inicial: 500.00
Precedencia: CANTERA OCAÑA I AS
Peso Lavado: 459.00
N° de Muestra:
Proyecto:

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 08 - ARENA CRUSA

ABERTURA DE TAMICES		Caso Retenido g	% Pasa el Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					90.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	18.75 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
No. 4	4.75 mm	1.0	0.20	1.20	98.80	98.80	100.00
No. 8	2.36 mm	79.5	14.76	14.53	85.24	85.24	100.00
No. 16	1.18 mm	75.2	15.04	20.00	79.00	80.00	81.00
No. 30	600 µm	54.1	10.82	18.82	81.18	75.00	80.00
No. 60	250 µm	198.1	39.62	58.44	41.56	50.00	50.00
No. 100	150 µm	28.5	5.70	64.14	35.86	35.00	35.00
No. 200	75 µm	22.7	4.54	68.68	31.32	30.00	30.00
> No. 200		19.9	3.98	100.00			
						NI	2.60
						TMH	17.4



Multiservicios y Constructora LH S.A.C.
 RUC: 20602295533
 D.L. CONCRETO



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Laboratorio de Ensayos
 D.L. CONCRETO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SURLOS
 RÍOS Y PUNO

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapachi 1 Sector Mza. 823 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Cede Juliaca - Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020229 | +51 988 080600 | E-Mail: constructora.lh.sac@gmail.com
 RUC: 20602285533

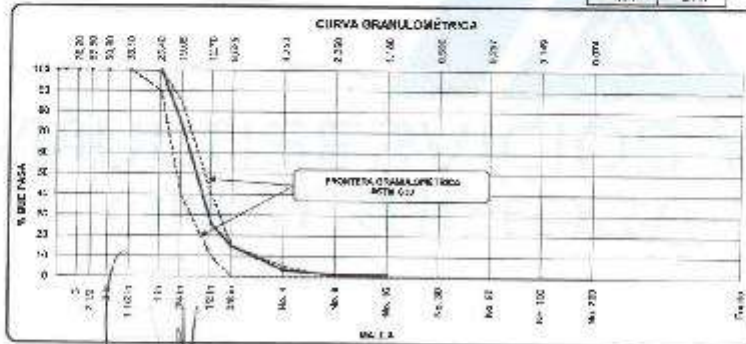
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto: MILIENDA DE LAS FRUTAS DE ALUMBRIO EN LAS PROPIEDADES RÍFICO - MUCANAS
Solicitante: DICI CONCRETO S.A.S. JULIACA, JUNIO 2022
 PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO RURAL ANDINO
 BACH. WILDA ROSA MOLLARE
Ubicación de Proyecto: DISTRITO JULIACA PROVINCIA SAN ROMÁN DEPARTAMENTO PUNO
Materia: Agregado Grueso
Registro N°: LM22-CERT-137
Muestreado por: Laboratorio LH
Ensayado por: Talciano
Fecha de Ensayo: 16/04/2022
Tamaño: Grano
Código de Muestra: ---
Procedencia: CANTERA OXAMILLAS
N° de Muestra: ---
Progresión: ---
Peso Inicial: 4851.00
Peso Lavado: 4778.00

AGREGADO GRUESO ASTM C136/C136M - 19 - MUESTRA 06

ABERTURA DE TAMBILOS		Peso Retenido g	% Partido Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
1 1/2"	102.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm				100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.10 mm				100.00	100.00	100.00
84#	19.00 mm	1227.0	25.40	25.40	75.00	40.00	95.00
10#	12.50 mm	2354.0	48.53	74.33	25.67	10.00	40.00
20#	8.50 mm	668.0	13.77	88.30	11.23	10.00	15.00
No. 4	4.75 mm	544.0	11.32	76.98	23.68	10.00	15.00
No. 10	2.00 mm	113.0	2.33	89.31	1.69		
No. 16	1.18 mm			90.66	1.10		
No. 20	800 µm			90.92	1.10		
No. 40	425 µm			90.99	1.10		
No. 100	150 µm			91.30	1.10		
No. 200	75 µm			91.90	1.10		
< No. 200	-	350	7.21	100.00			
						MC	7.02
						IMM	34.11



WILDA ROSA MOLLARE
 TECNICO EN INGENIERIA CIVIL
 DNI: 02476007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 WILDA ROSA MOLLARE
 JEFE DE LA SECCION DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASI MISMO CARECE DE VALOR SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honorables Urb. Taparachi - Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honorables Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020270 | +51 984 030605 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15

Proyecto: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALIVIANO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO (f=400 kg/cm²) JULIACA, PUNO 2022
Solicitado: DACH, DUILLE MAMANI, MARCELINE ELIZABETH
Ubicación de Proyecto: DACH, V. LA LINDA, MADRE ANJEL
Materia: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO
Agregado: Fino

Registro N°: LH22-CERT-137
Mediada por: Laboratorio LH
Ensayado por: Tocaño
Fecha de Ensayo: 18/04/2022
Turno: Día

Código de Muestra: ---
Precedencia: CÁMERA CAMILLAS
N° de Muestra: ---
Progresiva: ---

IDENTIFICACIÓN		1	2	
A	Peso (Ml. Ref. Sup. Saco (SSS))	546.0	545.0	
B	Peso Fresco + agua	885.0	888.0	
C	Peso Fresco + agua + resaca SSS	993.4	1033.6	
D	Peso de Vol. Saco	405.7	505.4	
P ₁ (Ml. (Peso seco) o Peso especifico de masa = D)(B-A-C)		2.46	2.45	2.454
P ₂ (Ml. (Peso Saturado) o Peso especifico SSS = A)(B-A-C)		2.53	2.56	2.536
P ₃ (Peso (Resaca) o Peso especifico aparente = D)(B-C)		2.89	2.08	2.660
% Absorción = 100)(A-C)/D)		2.3	1.9	2.3

Juan Manuel Arroyave Aguirre
 C.A. 18200
 JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYOS Y PASTIFICACION



Juan Manuel Arroyave Aguirre
 C.A. 18200
 JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYOS Y PASTIFICACION

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO GARECE DE VALORES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taperachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca / Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 688 080608 | E-Mail: constructora.lh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533


MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

ASTM C127-15

Proyecto	INFLUENCIA DE LAS VERTICES DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO (Proyecto Agrega) JULIACA, PUNO 2020	Registro N°	LINE2-CERT-37
Solicitante	BACH. GUY PROGRAM DE APOYO AL DESARROLLO RURAL ANDINO	Elaborado por	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	BACH. VILCA AGA, MIGUEL ANGELO	Ensayado por	Teodoro
Materia	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	Fecha de Ensayo	15/04/2022
	Agregado Grueso	Título	Ultimo
Código de Muestra	---		
Procedencia	CONTROL DE CALIDAD		
N° de Muestra	---		
Proyecto	---		

DATOS		
	A	B
1. Peso de la muestra seca	2490.1	2560.1
2. Peso de la muestra saturada	1477.0	1572.0
3. Peso de la muestra saturada en agua	2368.7	2551.1

RESULTADOS	1	2	PROVEDO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.642	2.562	2.549
PESO ESPECÍFICO DENOMINADO	2.086	2.555	2.300
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.030	2.556	2.296
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	1.7	1.7	1.7


Wladimir Rodríguez
TECNICO EN ENSAYOS DE MATERIALES
UNIVERSIDAD



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
AUTORIZADO POR: [Signature]
CIP: 15510
JULIACA, PUNO - PERU
Y MATRÍCULA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE VALOR SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparechi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno.
 Oficinas Principales: Jr. Toncures Mza. B28 Lt. 7B - Cade Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cade Puno
 Celular: +51 986 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602285533

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

Proyecto	: APLICACION DE LAS VIRTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO F-280 Norma 2 JULIACA, PUNO 2022	Registro N°:	LH23-CTR-137
Solicitante	: UACH, JULIJE MAMAY, MADE, ERNEO G. BELTR	Realizado por:	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	: BACH. VILCA ROS, MIGUEL ANGEL	Analizado por:	tesista
Material	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	Fecha de Ensayo:	16/04/2022
Código de Muestra	: ---	Término:	0 días
Procedencia	: CARILTA CABRILLAS		
N° de Muestra	: ---		
Proyecto	: ---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	600	600	
Volumen de molde (cm ³)	3748	3048	
Peso de molde + muestra suelta (g)	19813	12952	
Peso de muestra suelta (g)	19213	12352	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	5118	4055	4587

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	600	600	
Volumen de molde (cm ³)	3048	3042	
Peso de molde + muestra compactada (g)	13694	13258	
Peso de muestra suelta (g)	5294	6658	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	4525	4489	4507

[Firma manuscrita]
 Subgerente de Laboratorio
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 DNI: 02436017



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Gerente General
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 DNI: 02436017

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ COMO CUALQUIER USO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

(ENSAYO DE VIRUTA DE ALUMINIO)

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

Influencia De Las Virutas De Aluminio En Las Propiedades Físico – Mecánicas Del Concreto
 $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Punc 2022



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tebarachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 986 020220 | +51 988 080509 | E-Mail: constructora.lh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS

ASTM D854-14

Proyecto	: INFLUENCIA DE LAS VISITAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'_{cm} = 280 \text{ kg/cm}^2$ J.J. IACA, PUNO 2022	REGISTRO N°:	LH22-CERT-137
Cliente	: BACH. GUILF NEMAN, MAJELENHE ELIZABETH BACH, VILCAKCA, AREQUE, ANDES	MUESTREADO POR:	Tecnia
Utilización de Proyecto	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, EL PARLAMENTO, PUNO	ENSAYADO POR:	Laboratorio LH
Materia	: Vista de Aluminio	FECHA DE ENSAYO:	18/04/2022
		TURNO:	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Rectado		
N° de Muestra	: M-1		
Proyecto	: ---		

MÉTODO DE ENSAYO "B"

Gravedad específica de sólidos	--	2.00
Temperatura del agua del baño durante el ensayo	°C	16.4
Coefficiente de Temperatura (K)	--	1.00255
Gravedad específica de sólidos corregida por "K"	--	2.03

OBSERVACIONES:

* Muestra fue proporcionada por el SOLICITANTE


Alejandro Apóstrofo Maza
C.R. 17.010.030
D.N.I. 02435207




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Apóstrofo Maza
C.R. 17.010.030
Jefe de Laboratorio de Ensayos y Control de Calidad

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE VALORES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapachón 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficina Principales: Jr. Honduras Mza. B20 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 835 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

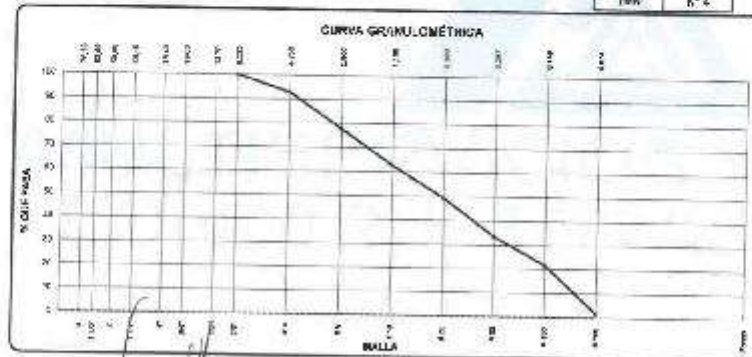
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto	: INTELIGENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO F-280	Registro N°:	LH22-GERT-157
Subcontrato	: RUC-4 DUILLE MAMANI, MANDE BINHE FI ZALU TH	Muestreado por:	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	: SAC-4 VIDA NUA, MIGUEL ÁNGEL	Ensayado por:	Toledo
Materia	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	Fecha de Ensayo:	18/04/22
Código de Muestra	: ---	Tipo:	Sumo
Procedencia	: Reactivo	Peso Inicial:	490.05
N° de Muestra	: ---	Peso Lavado:	384.0
Progresiva	: ---		

VIRUTA DE ALUMINO

ABERTURA DE TÁNCOS Número de # de diámetro		Peso Retenido g	% Ponderal Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
2"	50.80 mm						
1 1/2"	38.10 mm						
3"	76.20 mm						
2 1/2"	63.50 mm						
2"	50.80 mm						
1 1/2"	38.10 mm						
1"	25.40 mm						
3/4"	19.05 mm						
1/2"	12.50 mm						
3/8"	9.50 mm				100.00		
No. 4	4.75 mm	55.0	7.14	7.14	92.86		
No. 8	2.35 mm	24.0	3.15	22.24	77.76		
No. 16	1.18 mm	24.0	3.15	37.39	62.61		
No. 30	600 µm	66.1	8.37	62.61	37.39		
No. 60	250 µm	76.0	9.57	55.58	44.42		
No. 100	150 µm	56.0	7.14	48.44	51.56		
No. 200	75 µm	5.5	0.71	42.93	57.07		
< No. 200		7.4	0.95	43.88	56.12		
						MF	2.52
						TAM	N° 4



[Firma]
 Ing. Toledano
 Director General
 RUC: 20602295533



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Laboratorio de Puno
 Calle 48100
 Área de Laboratorio de Análisis y Pruebas

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA - $f'_c = 280$
 $kg/cm^2 + 0.0\%$ VIRUTA DE ALUMINIO)

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B28 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B28 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20802295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Proyecto	CONTINGENCIA DE LAS VIRTUS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS	REGISTRO N°:	LH22-CERT-137
	DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022		
Solicitante	RACH. JULIO F. MAMANI, MADELLINE ELIZABETH BACH. VILCA RGA, MIGUEL ALBERTO	MUESTREO POR	Laboratorio LH
		ENSAYADO POR	Tecidos
Ubicación del Proyecto	LAS VIRTUS, JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN:	22/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Peso de diseño:	280 kg/cm^2
Procedencia	: Agregado Gr. asp. CANTEÓN CASAVILLAS / Agregado Fino: DANTERA CABANILLAS	Aseamiento:	3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI P Clasico	Código de mezcla:	PATRON

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F_{cd} = 284 kg/cm^2

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 403 kg
 $= 10.7 \text{ Bolsas } \times \text{ m}^3$

2. RELACION AGUA CEMENTO

R/a = 0.45

R/a de No aplica

6. ADICIONES

Adición Minus No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 L

7. FIBRAS

Fibras No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

A_{tr} = 2.0%

8. ADITIVOS

Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INGREDIENTE	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI P Clasico	2800 kg/m^3	0.1478 m^3
Agua	1000 kg/m^3	0.2050 m^3
Aire atrapado = 2%		0.0200 m^3
Adición Minus	No aplica	0.0000 m^3
Aditivo	No aplica	0.0000 m^3
Agregado Grueso	2050 kg/m^3	0.3679 m^3
Agregado Fino	2550 kg/m^3	0.2432 m^3

Volumen de pasta = 0.3589 m^3

Volumen de agregados = 0.6111 m^3

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	Mód. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	1MN
Agregado Grueso	3.5%	1.7%	7.52	1382	1515	S4
Agregado Fino	5.7%	2.8%	2.62	1821	1729	N° 6


 Mónica Guzmán Guzmán
 TECN. EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS
 DNT: 02023074




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Carlos Viqueza Aguirre
 TECN. EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS
 DNT: 02023074

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASIMISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca / Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 060809 | E-Mail: constructora.lh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS	REGISTRO N°	LM22-CERT-187
Señalante	DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022	MUESTREADO POR	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	BACH. QUN LE MANAN, MADE. BHF FLIZADILH BACH. V.L.O.A. NDA, MAGLEL NIGEL	EMBAJADO POR	Tecases
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	FECHA DE ELABORACIÓN	25/04/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA CAGANILLAS / Agregado Fino: CANTERA CABAKILLAS	Fc de diseño	280 kg/cm ²
Dibiente	: Cemento RUMI P Clásico	Asemeamiento	3° - 4°
		Dedible de mezcla	PATRON

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0%	= 0.5670 m ³	= 851 kg
Agregado Fino	40.0%	= 0.2452 m ³	= 327 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	985 kg
Agregado Fino	487 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	169 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI P Clásico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición Virutas
1	1.4	2.3	15.7 l	0.000 kg

CANTIDADES DE PRUEBAS PARA PALESA

Pruebas 6 x 12	:	10
Pruebas 4 x 8	:	0
Mgpe	:	2
PUC	:	1
ELLMP	:	1

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI P Clásico	403 kg	453 kg
Agua	205 l	169 kg
Aire atrapado + 2%	0.0 kg	0.0 kg
Adición Viruta	0.0 kg	0.0 kg
Aditivo	0.0 kg	0.0 kg
Agregado Grueso	851 kg	985 kg
Agregado Fino	327 kg	487 kg
PUNTO	2736 kg	2771 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI P Clásico	463.284 kg
Agua	243.40 L
Aire atrapado + 2%	0 kg
Adición Viruta	0 kg
Aditivo	0 kg
Agregado Grueso	144.858 kg
Agregado Fino	80.70 kg
Fibras	0 kg
Slump controlado	3.146
Apariencia	Aceptable
Homogeneidad	0.89

[Firma]
 Mónica Maza
 INGENIERA EN CIENCIAS QUÍMICAS
 DNE: 02735107



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Antonio Yllapa Ancochea
 C.D. 15170
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA - $f'_c = 280$
 $kg/cm^2 + 0.5\%$ VIRUTA DE ALUMINIO)

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080909 | E-Mail: constructora.lh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°:	LH22-CERT-137
Soñolente	: BACH. QUILLI MAMANI MADELEINE ELIZABETH	MUESTREADO POR:	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	: BACH. VILCA NDA, MIDIFL ANGELO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR:	Tecnicas
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	FECHA DE ELABORACION:	22/04/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA CASANILLAS / Agregado Fino: CANTERA CASANILLAS	Po de agua:	260 kg/m ³
Cemento	: Cemento: RUMI TP Clasico	Asentamiento:	3" - 4"
		Código de mezcla:	1.5% VIRUTA

1. RESISTENCIA PROMENSO A LA COMPRESION REQUERIDA
 $F'c = 284 \text{ kg/cm}^2$

6. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 431 kg
 = 13.7 Bolsas x m³

2. RELACION AGUA CEMENTO

R a/c = 0.46 R agua 0.43

6. ADICIONES

Adición Viruta = 2.3 kg

3. DETERMINACION DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 205 l

7. FIBRAS

Fibras No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Air = 2.0%

8. ADITIVOS

Aditivo No aplica

5. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI TP Clasico	2900 kg/m ³	0.1819 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2050 m ³
Aire atrapado = 2%	—	0.0290 m ³
Adición Viruta 0.50%	2031 kg/m ³	0.0011 m ³
Aditivo	No aplica	0.0000 m ³
Agregado Grueso	2550 kg/m ³	0.3072 m ³
Agregado Fino	2650 kg/m ³	0.2440 m ³

Volumen de pasta = 0.5880 m³

Vol. max de agregados = 0.6120 m³

	HUMEDAD	ABSORCION	MÓD. HENEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	T.M.N
Agregado Grueso	3.8%	1.3%	7.22	1380	1510	3/4
Agregado Fino	5.2%	2.5%	2.62	1620	1720	Nº 4


 Ing. Quilli Mamani Madeleine Elizabeth
 BACH. QUILLI MAMANI MADELEINE ELIZABETH
 2013-04-12-2007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Sotomayor Acuña
 Jefe de Laboratorio de Ensayos y Materiales

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASI COMO CARECE DE VALORES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tabarachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 988 080909 | E-Mail: constructorelh_sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALMIRID EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°:	LH22-DECT-137
Solicitante	BACH. GUILLE MANSANI MADRIGAL LUZABETH	MUESTREO POR:	Laboratorio L1
Ubicación de Proyecto	BACH. YILCA ROS, MIGUEL ANTONI	ENSAYADO POR:	Tecnicas
	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN:	22/04/2022
Agregado	Agr. Grueso / Agr. Fino	Fc de diseño:	280 kg/cm ²
Procedencia	Agregado Grueso: CAYTERA CABANILLAS / Agregado Fino: CAYTERA CABANILLAS	Ambientante:	3' - 4'
Cemento	Cemento RUMI IP Clase C	Código de mezcla:	6.5% VIRUTA

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	70.0%	= 0.3672 m ³	= 949 kg
Agregado Fino	40.0%	= 0.2448 m ³	= 626 kg

11. PESO HUMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	968 kg
Agregado Fino	660 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	168 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clase C	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición Viruta
1	1.3	2.3	15.7 L	0.213 kg

CANTIDADES DE PRUEBAS PARA PRUEBA

Pruebas 8 x 12	:	10
Pruebas 4 x 8	:	0
Vigas	:	2
FUC	:	1
SLUMP	:	1

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HUMEDO
Cemento RUMI IP Clase C	453 kg	463 kg
Agua	205 L	190 kg
Aire atrapado = 2%	2.0 kg	0.0 kg
Adición Viruta	2.3 kg	2.3 kg
Aditivo	0.0 kg	0.0 kg
Agregado Grueso	840 kg	903 kg
Agregado Fino	626 kg	690 kg
TOTAL	2195 kg	2270 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	0.146 m ³
Cemento RUMI IP Clase C	56.234 kg
Agua	24.553 L
Aire atrapado = 2%	0 kg
Adición Viruta	0.321 kg
Aditivo	0.0
Agregado Grueso	114.836 kg
Agregado Fino	28.564 kg
Fibras	0 kg
Slump controlado	2.45
Apefianido	Aceptable
Reducción	1.80

Rosalva Rodríguez Obando
 INGE. EN CIVIL - PUNO
 RUC: 20495207



Juan Antonio Rodríguez Aguirre
 INGE. EN CIVIL
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES

CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 280$
 $kg/cm^2 + 1.0\%$ VIRUTA DE ALUMINIO)

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taperachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 033 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 090808 | E-Mail: constructoralhsac@gmail.com
 RUC: 20802295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS	REGISTRO N°:	LH22-CERT-137
Solicitante	: DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022	MUESTREO POR :	Licenciado: LH
Ubicación de Proyecto	: SACI. QUILLE MAMAY, MADELINE ELIZABETH SACI. VALCA YCA, MIGUEL ANGEL DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENVIADO POR :	Tecnicos
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	FECHA DE ELABORACIÓN :	22/04/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA CARAMILLAS / Agregado Fino: CANTERA CABAYILLAS	Fc de diseño:	280 kg/cm ²
Concreto	: Cemento RUMI IP Clásico	Asentamiento:	3" - 4"
		Código de mezcla:	1.0% VIRUTA

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $F_{cr} = 354 \text{ kg/cm}^2$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 Cemento = 453 kg

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $R_{a/c} = 0.45$ $R_{a/c} = 0.45$

6. ADICIONES
 Adición Viruta = 4.5 kg

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 20% L

7. FIBRAS
 Fibras = No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 2.0%

8. ADITIVOS
 Aditivo = No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clásico	2000 kg/m ³	0.1819 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2020 m ³
Aire atrapado = 2%	---	0.0200 m ³
Adición Viruta 5.0%	2001 kg/m ³	0.0022 m ³
Aditivo	No aplica	0.0000 m ³
Agregado Grueso	2555 kg/m ³	0.3885 m ³
Agregado Fino	2658 kg/m ³	0.2643 m ³
Volumen de pasta =		0.3881 m ³
Volumen de agregados =		0.6109 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MOD. FINIZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	T.M.N
Agregado Grueso	5.0%	1.7%	2.32	1389	1518	3/4
Agregado Fino	5.5%	2.0%	2.62	1621	1728	N° 4


 Laboratorio de Control de Calidad y Materiales
 DPT. 01230022



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Antonio Rodríguez Aguirre
 JEFE DE LABORATORIO DE CALIDAD Y MATERIALES



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 7B - Codo Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Codo Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralhsac@gmail.com
 RUC: 20602255533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO $f_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°:	LH22-CERT-137
Solicitante	BACH. DUILLE MAMANI MARI DINI E. ELIZABETH	MUESTREO POR ENSAYADO POR:	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN:	16/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Peso de diseño:	280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Gr. fino: CANTERA CASAPILLAS / Agregado Fino: CANTERA CABAMILLAS	Aseramiento:	3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clásico	Código de mezcla:	1.0% VIRUTA

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	80.0%	= 0.0080 m ³	= 947 kg
Agregado Fino	20.0%	= 0.2440 m ³	= 628 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Gr. fino	935 kg
Agregado Fino	689 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	156 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clásico	Agregado Fino	Agregado Gr. fino	Agua	Adición Viruta
1	2.3	2.3	15.7 L	0.428 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12	: 10
Probetas 4 x 8	: 11
Wgw	: 2
PUC	: 1
SLUMP	: 1

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clásico	468 kg	470 kg
Agua	206 L	188 kg
Aire atrapado = 2%	0.0 kg	0.0 kg
Adición Viruta	4.5 kg	4.5 kg
Ad. fino	0.0 kg	0.0 kg
Agregado Grueso	947 kg	956 kg
Agregado Fino	675 kg	689 kg
PUT	2295 kg	2270 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clásico	86.281 kg
Agua	24.580 L
Aire atrapado = 2%	0 kg
Adición Viruta	0.862 kg
Ad. fino	0 g
Agregado Adicional	143.871 kg
Agregado Grueso	86.428 kg
Agregado Fino	0 kg
Fibras	0 kg
Slump obtenida	1.182
Apuntado	Aceptable
Rendimiento	1.04

[Firma]
 WASHINGTON GARCIA MORA
 INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 D.R.C. 020190007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Ing. WASHINGTON GARCIA MORA
 INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 D.R.C. 020190007
 JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

CERTIFICADOS DE CALIDAD

(DISEÑO DE MEZCLA - $f'_c = 280$
 $kg/cm^2 + 1.5\%$ VIRUTA DE ALUMINIO)

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honorarias Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honorables Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 998 083800 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20502295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	: INFLUENCIA DE LAS VIRTUES DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS	REGISTRO N°:	LM22-CERT-137
	: DEL CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022		
Solicitante	: DACH, QUILLE MAMANI, MADELOKHE ELIZABETH	MUESTREADO POR :	Laboratorio LH
	: RACH, VILCA NOA, MIGUEL, AYOELI	ENSAYADO POR :	Tegayra
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN :	22/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	f_c de diseño:	280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA CABAMILLAS / Agregado Fino: CANTERA CABAMILLAS	Asealamiento:	3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Dedigo de mezcla:	1.5% VIRUTA

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESION REQUERIDA

$F_{cm} = 364 \text{ kg/cm}^2$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 453 kg
 = 10.7 Bolsas a m³

2. RELACION AGUA CEMENTO

R_{ac} = 0.46 R_{ac} = 0.46

6. ADICIONES

Adición Viruta = 0.5 kg

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 225 L

7. FIBRAS

Fibras = No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

A_{tr} = 2.0%

8. ADITIVOS

Activo = No aplica


9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1618 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2250 m ³
Aire atrapado = 2%	---	0.0020 m ³
Adición Viruta 1.02%	2000 kg/m ³	0.0010 m ³
Aditivo	No aplica	0.0000 m ³
Agregado Grueso	2650 kg/m ³	0.2658 m ³
Agregado Fino	2650 kg/m ³	0.2439 m ³

Volumen de pasta = 0.3003 m³

Volumen de agregados = 0.5097 m³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.M. SUBLIO	P.M. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	3.0%	1.7%	7.02	180	718	3/4
Agregado Fino	3.0%	2.8%	2.02	1621	729	N° 4


 Ing. Carlos Pineda Córdova
 TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD
 ENL 02133037




 Ing. Carlos Pineda Córdova
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS
 ENL 02133037



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honorables Urb. Taparachi 1 Sector Mza. 826 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honorables Mza. 826 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 998 080609 | E-Mail: constructoralrh.sac@gmail.com
 RUC: 20602265533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $F_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMBRIO EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS	REGISTRO N°	LN22-CERT-137
Del Concreto	$F_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022	MUESTREADO POR	Laboratorio LH
Del Agregado	BACH. QUILLE MAMANI, MADEIRNE EUIZABETH	ENSAYADO POR	Techlabs
Ubicación de Proyecto	BACH. VILCA NOA, MIGUEL ANGEL	FECHA DE ELABORACIÓN	22/04/2022
	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO		
Agregado	Agregado Grueso: CANTERA CABAYLLAS / Agregado Fino: CANTERA CABAYLLAS	Fc de diseño	280 kg/cm ²
Procedencia	Cemento RUMIPI Clastos	Asealamiento:	3" - 4"
Concreto		Código de mezcla	1.5% VIRUTA

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	80.0%	= 0.2858 m ³	= 946 kg
Agregado Fino	40.0%	= 0.2438 m ³	= 624 kg

11. PESO HUMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	962 kg
Agregado Fino	658 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	108 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Concreto RUMIPI Clastos	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición Viruta
1	1.3	2.3	15.8 L	0.638 kg

CANTIDADES DE PRUEBAS PARA PRUEBA

Pruebas 6 x 12	16
Pruebas 4 x 4	0
Ygas	2
FUC	-
SLUMP	-

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HUMEDO
Cemento RUMIPI Clastos	453 kg	453 kg
Agua	205 l	108 kg
Aire atrapado + 2%	0.0 kg	0.0 kg
Adición Viruta	6.8 kg	6.8 kg
Aditivo	0.0 kg	0.0 kg
Agregado Grueso	946 kg	962 kg
Agregado Fino	624 kg	658 kg
PLT	2205 kg	2200 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.146 m³

COMPONENTE	PESO HUMEDO
Cemento RUMIPI Clastos	65,294 kg
Agua	24,473 L
Aire atrapado + 2%	0 kg
Adición Viruta	0,994 kg
Aditivo	0 g
Agregado Grueso	143,708 kg
Agregado Fino	68,232 kg
Fibra	0 kg
Slump obtenido	1.18
Apropiada	Aceptable
Rendimiento	1.02

[Firma]
 Ing. Víctor Manuel Pacheco Aguirre
 JEFE DEL LABORATORIO DE JULIACA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Ing. Víctor Manuel Pacheco Aguirre
 C.R. 353 10
 JEFE DEL LABORATORIO DE JULIACA

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**(ENSAYO DE CONTROL DE CONCRETO
FRESCO)**

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

Influencia De Las Virutas De Aluminio En Las Propiedades Físico - Mecánicas Del Concreto
 $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca / Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 060606 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602296533

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO (f'c=280 kg/cm ²) JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°: LH22-CERT-137
SOLIDIFICANTE	: SACH. QUILLI MAMANA, MADE. BINHE ELIZABETH FACH. SILCA KGA, MIGUEL ANGEL	MUESTREADO POR: Laboratorio LH ENSAYADO POR: Testigos
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 22/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Pto de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA CABANILLAS / Agregado Fino: CANTERA JARAN LUIS	Asentamiento: 3" a 4"
Cemento	: Cemento RUM / IP Clasico	Código de mezcla: PATRON

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (T _a)	: 18.40	°C
Temperatura del Concreto (T _c)	: 18.90	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C

Cumple...!

2. MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revesamiento	: 3 1/4	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple...!

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molido	: 3.537	Kg.
Volumen del Molido	: 0.007	m ³
Peso de Molido - Concreto Compactado	: 19.619	Kg
Peso del Concreto	: 16.081	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2249	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2249	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	: 2236	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 0.99	

Rango de Rendimiento 0.99 - 1.02

Cumple...!

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 2.0	%
Contenido de Aire (Oita Whashington)	: 1.5	%

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Los valores presentados en el presente Informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio

LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO
CALLE 15 N° 40
CALLE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO
Y FACILITADOR



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO
CALLE 15 N° 40
CALLE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO
Y FACILITADOR



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taperachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 533 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 998 050809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
RUC: 20302295503

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 290 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE CONCRETO f' _c = 290 kg/cm ² JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°: LH22-CERT-137
SOLICITANTE	: BACH. DUILLE MAMANI MADR. FRHT. ELIZABETH	MUESTREADO POR: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. VILCAKOA, MIEGEL ANGEL : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR: Tecnicas FECHA DE ENSAYO: 22/04/2022
Agregado	: Ag. Gruesa / Ag. Fino	F_c de diseño: 290 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Gruesa: CANTERA GARANTILLAS / Agregado Fino: CANTERA CAÑAMILLAS	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMIPI Clasico	Código de mezcla: 6.5% VIRUTA

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 17.90	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 20.40	°C

Según ACI 218-14

Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C
Cumple...!

2. MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 2 4/5	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

No Cumple...!

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.637	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 15.628	Kg.
Peso de Concreto	: 15.891	Kg.
Peso Unitario del Concreto (P.U.C)	: 2237	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (P.U.C)	: 2237	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (P.U.T)	: 2238	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02
Cumple...!

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 2.0	%
Contenido de Aire (Olla Washington)	: 2.4	%

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Los valores presentados en el presente informe son los que se obtuvieron en el Laboratorio

Miguel Ángel Mamani
Téc. en Control de Calidad y Materiales
DNI: 62436407



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jorge Mamani
Gerente General
Jr. CT. Honduras MZA B26 Lt. 7B
PUNO - PUNO



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapirachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 955 020220 | 151 983 08006 | E-Mail: constructoralhsac@gmail.com
RUC: 20002295533

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°:	UN22-CERT-137
SOLICITANTE	: JACEL QUILLI NAWAMI, MADE ENHE ELIZADETH	MUESTREO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR	: Tactitas
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	FECHA DE ENSAYO	: 22/04/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA CABANILLAS / Agregado fino: CANTERA CABANILLAS	Fc de diseño	: 280 kg/cm ²
Concreto	: Cemento RUMI IP Clásico	Asentamiento	: 3" - 4"
		Déficit de mezcla	: 1.0% VIRUTA

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 19.30	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 24.30	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C

Cumple...!

2. MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143 / C143M - 20

Slump ó Revenimiento	: 1 1/2	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

No Cumple...!

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Móldo	: 3.537	Kg.
Volumen del Móldo	: 0.007	m ³
Peso de Móldo + Concreto Compactado	: 19.398	Kg.
Peso del Concreto	: 15.859	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2218	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2218	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	: 2235	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.01	

Range de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple...!

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AJRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 2.0	%
Contenido de Aire (Cita Washington)	: 3.4	%

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio

JACEL QUILLI NAWAMI
DNI: 87438007



JACEL QUILLI NAWAMI
DNI: 87438007
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y REVESTIMIENTOS



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Uro, Taparechi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 966 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralrh.sac@gmail.com
RUC: 20902295033

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE CONCRETO $f_c=280$ kg/cm ² JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N° : LH22-GERT-137
SOLICITANTE	: BACH. DULCE MAMANI, MADLENE E. LUZABETH	MUESTREO POR : Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. VILDA KOKA, MIGUEL ANGEL : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR : Trazales FECHA DE ENSAYO : 22/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Fu de diseño : 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: DANTEFA CADANILLAS / Agregado Fino: DANTEFA CADANILLAS	Asentamiento : 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clásico	Córgo de mezcla : 1.5% VIRUTA

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 23.90	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 27.70	°C

Según ACI 308-14

Temperatura Máxima del Concreto = 32 °C

Cumple...!

2. MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 1.19	Pulg.
----------------------	--------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

No Cumple...!

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.180	Kg.
Peso del Concreto	: 15.643	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2188	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2188	Kg/m ³
Peso Unitario Teórico (PUT)	: 2235	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.02	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple...!

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 2.0	%
Contenido de Aire (Ola Whashington)	: 4.9	%

OBSERVACIONES:

- * Muestras provisionales e identificadas por el solicitante
- * Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


Alexander Miguélez
Ing. Civil
RUC: 02138607



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Ingeniero Alexander Miguélez
Ing. Civil
RUC: 02138607

CERTIFICADOS DE CALIDAD

(RESISTENCIA A COMPRESIÓN)

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

Influencia De Las Virutas De Aluminio En Las Propiedades Físico – Mecánicas Del Concreto
 $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficina Principal: Jr. Honduras Mza. B28 Lt. 7B - Ceda Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Ceda Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 968 080809 | E-Mail: constructorah.sac@gmail.com
 RUC: 20632295535

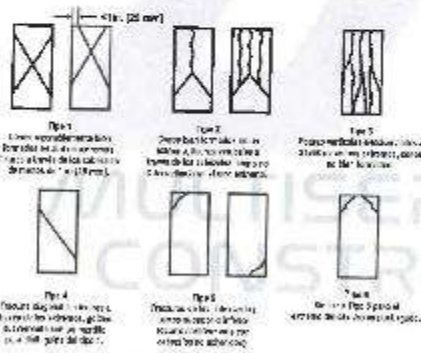
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	INFLUENCIA DE LAS VIBRATAS DE ALUMBRADO EN LAS PROVEDAS FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO P/PROYECTO AGUAS JULIACA PUNO 2022	REGISTRO Nº:	LHSC-020-137
SOLICITANTE	BACHILLER NANCY, NANCY FIMÉ ELIZABETH BACHILLER NANCY, NANCY FIMÉ ELIZABETH	ELABORADO POR:	Luis René Ur
UBICACIÓN DE PROYECTO FECHA DE EMISIÓN	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO 20/02/2022	FECHA DE USO:	20/02/2022
Tipo de muestra	CONCRETO ARMADO	TURNO:	Diurno
Formación	ESPECÍMENES CILÍNDRICOS 6" x 12"		
Procedencia	Fe = 2022 g/cm ³		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE PALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (Mpa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
PATRON	22/02/2022	28/02/2022	7	102.4	336.5	8241.5	5	41.37	22.50	226.16
PATRON	22/02/2022	28/02/2022	7	101.0	305.0	7907.9	6	39.34	21.85	212.83
PATRON	22/02/2022	28/02/2022	7	102.8	306.6	8070.4	5	39.42	21.66	212.78
PATRON	22/02/2022	28/02/2022	7	102.4	309.4	8070.4	5	40.55	22.21	218.47
PATRON	22/02/2022	28/02/2022	7	101.6	306.5	7922.0	5	41.04	22.74	221.84
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:									0.82	8.27
PROMEDIO (Mpa):									22.16	218.00
% RESISTENCIA PROMEDIO:									89.72	89.72
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									3.33	3.33
RANGO DE VARIACIÓN:									5.77	5.77



Este método se aplica para probar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto armado con diámetro nominal de 100 mm (4 pulgadas) o mayor. Este método también se aplica para probar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto con diámetro nominal de 150 mm (6 pulgadas) o mayor.

ES	1.10	1.25	1.25	1.00
Factor	0.85	0.80	0.80	0.95

Este método se aplica para probar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto con diámetro nominal de 100 mm (4 pulgadas) o mayor.

- OBSERVACIONES:**
1. Verificar el espesor y el estado por el colado.
 2. Las muestras cumplen con la norma ASTM C39/C39M.

Observaciones:

LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ COMO TAMBIÉN SE CONSIDERA INVÁLIDA SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. 926 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 680809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

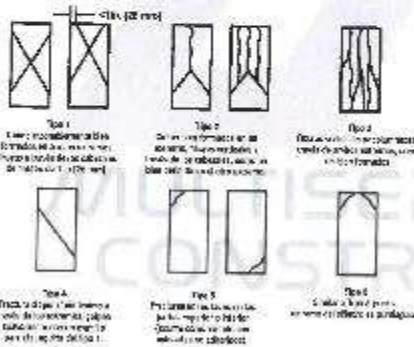
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: RECONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS DE ALUMINIO EN LAS FAMILIARIDADES FÍSICO-URBANAS DEL CONGRESO PUNO EN JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°	: LH9-CERT-137
SOLICITANTE	: BACH. OLETTA ANTONIO INACIO ELIZABETH BACH. YUCAHO MIGUEL ANGEL	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	FECHA DE EMISIÓN	: 20/07/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 20/07/2022	TÍTULO	: Norma
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presión	: Ingestiónes de 100 kg y 12"		
Estado de muestra	: Fc = 28.1 kg/cm²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (cm²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO (Mpa)	ESFUERZO (kg/cm²)
ADICIÓN 0.5% VARITA DE ALUMINIO	20/04/2022	20/04/2022	7	153.0	310.2	1835.0	3	78.26	4.16	42.30
ADICIÓN 0.5% VARITA DE ALUMINIO	20/04/2022	20/04/2022	7	152.8	216.8	1837.4	3	75.93	4.14	42.25
ADICIÓN 0.5% VARITA DE ALUMINIO	20/04/2022	20/04/2022	7	162.7	315.6	1810.4	3	71.78	4.14	42.20
ADICIÓN 0.5% VARITA DE ALUMINIO	20/04/2022	20/04/2022	7	172.8	312.4	1828.4	3	70.15	4.16	42.16
ADICIÓN 0.5% VARITA DE ALUMINIO	20/04/2022	20/04/2022	7	162.7	319.8	1815.4	3	76.23	4.16	42.45
DESVIACIÓN ESTÁNDAR								0.01	0.12	
PROMEDIO (Mpa)								4.16	42.35	
% RESISTENCIA PROMEDIO								16.12	16.12	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)								0.28	0.28	
RANGO DE VARIACIÓN								0.82	0.82	



Si el espécimen falla por tensión diagonal, la fuerza máxima será la fuerza máxima registrada en el momento de la rotura. Si el espécimen falla por compresión, la fuerza máxima será la fuerza máxima registrada en el momento de la rotura.

Diámetro	153	152.8	162.7	172.8	162.7
Longitud	310.2	216.8	315.6	312.4	319.8

Resistencia a la Compresión (Mpa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm²)
4.16	42.30
4.14	42.25
4.14	42.20
4.16	42.16
4.16	42.45
4.16	42.35

CONSERVACIONES:
 * Muestras conservadas y almacenadas en el laboratorio.
 * Las resistencias se expresan en kg/cm² y Mpa.

[Firma]
 Ing. [Nombre]
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Sello]
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Pizarro Aguirre
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapachula 1 Sector Mza. B26 Lt. 76 - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 76 - C/da Juliaca | Jr. Puno N° 632 - C/da Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructora.lh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

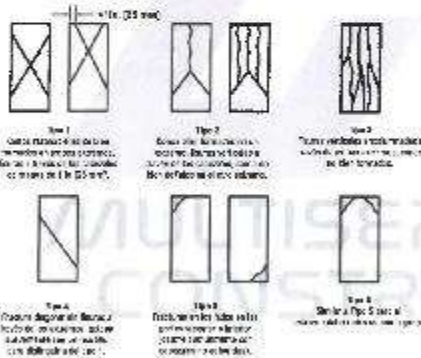
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	ENTREGA DE LAS VIBRATAS DE ALUMINIO CON LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO P-233 AGENCIA JULIACA PUNO 2022	REGISTRO N°	LH23-09A1-157
SOLICITANTE	BACH. CULLE MAMANI, MADELENIE ELIZABETH BACH. ULLA UDA, WENDEL ANGELO	OTORGADO POR	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO	FECHA DE ENVÍO	20/04/2023
FECHA DE ENVÍO	20/04/2023	TÉRMINO	Diario
Tipo de muestra	Concreto empujado		
Presentación	Especímenes cilíndricos 5" x 12"		
Fecha de ensayo	7/5/2023		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	DEFORMADO (kPa)	ESFUERZO (kg/cm²)
ADICIÓN 1.0% VIBRATA DE ALUMINIO	20/04/2023	20/04/2023	7	102.6	219.2	18296.4	3	95.02	4.82	49.14
ADICIÓN 1.0% VIBRATA DE ALUMINIO	20/04/2023	20/04/2023	7	102.4	219.7	18341.6	3	89.68	4.35	49.57
ADICIÓN 1.0% VIBRATA DE ALUMINIO	20/04/2023	20/04/2023	7	102.6	219.0	18292.4	3	91.77	4.55	45.47
ADICIÓN 1.0% VIBRATA DE ALUMINIO	20/04/2023	20/04/2023	7	102.4	220.1	18241.5	3	90.71	4.54	46.37
ADICIÓN 1.0% VIBRATA DE ALUMINIO	20/04/2023	20/04/2023	7	102.3	219.8	18217.5	3	90.49	4.50	49.59
DESVIACIÓN ESTÁNDAR									0.12	0.17
PROMEDIO (Mpa)									4.55	45.42
% RESISTENCIA PROMEDIO									17.65	37.55
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									0.33	0.28
RANGO DE VARIACION									0.78	9.88



Si se indica con la notación "a" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "b" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "c" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "d" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "e" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "f" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "g" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "h" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "i" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "j" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "k" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "l" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "m" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "n" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "o" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "p" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "q" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "r" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "s" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "t" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "u" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "v" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "w" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "x" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "y" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Si se indica con la notación "z" en la columna "Tipo de Falla", las pruebas serán rechazadas y se deberá repetir el ensayo de los especímenes que fallaron.

Fig. 2 Diagrama de los Modos de Falla de las Probetas

OBSERVACIONES

- 1. Muestras aceptadas y probadas con el resultado.
- 2. Las muestras cumplen con la resistencia requerida, por lo que se puede considerar la aceptación de las mismas.

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE VALORES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Uro. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Codo Juliaca | Jr. Puno N° 533 - Codo Puno
 Celular: +51 966 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralrh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

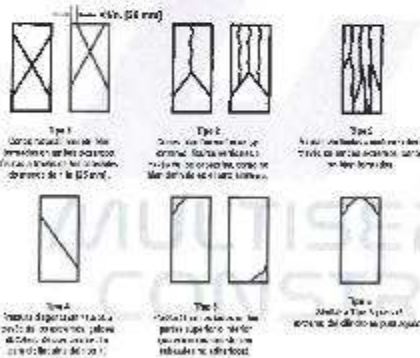
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO (proyecto) y glosario ANADA P. N° 2022	REVISIÓN N°:	: 0125-0287-182
SOLIDANTE	: DASH, GUILLE MARQUE, MARCELINE ELIZABETH DASH, MICHAELA, MIGUEL ANGELO	REALIZADO POR:	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	FECHA DE ENVÍO:	: 20/02/2022
FECHA DE ENVÍO	: 20/02/2022	TÍTULO:	: CILINDRO
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especificación chilena N° 177		
Fecha de obra	: N/A		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA (MPa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
ADICIÓN 1,2% VIRUTA DE ALUMINIO	22/02/2022	20/04/2022	7	102.4	325.9	18089.4	8	104.45	5.55	61.58
ADICIÓN 1,2% VIRUTA DE ALUMINIO	22/02/2022	20/04/2022	7	102.4	325.9	18041.5	5	108.88	5.64	62.45
ADICIÓN 1,2% VIRUTA DE ALUMINIO	22/02/2022	20/04/2022	7	102.0	325.7	18145.8	4	103.24	5.52	58.93
ADICIÓN 1,2% VIRUTA DE ALUMINIO	22/02/2022	20/04/2022	7	102.5	328.7	18285.4	5	107.30	5.56	61.55
ADICIÓN 1,2% VIRUTA DE ALUMINIO	22/02/2022	20/04/2022	7	102.5	325.4	18265.4	3	107.85	5.58	61.83
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:								0.03	0.29	
PROMEDIO (MPa):								5.65	62.67	
% RESISTENCIA PROMEDIO:								20.20	20.25	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):								0.40	0.40	
RANGO DE VARIACIÓN:								1.07	1.07	



El método para la compresión de probetas cilíndricas de concreto ASTM C39/C39M-20 (última edición) incluye los requisitos para la preparación de probetas cilíndricas de concreto endurecido para la prueba de resistencia a la compresión.

Este método se aplica a probetas cilíndricas de concreto endurecido con un diámetro nominal de 100 mm (4 in.) y una longitud nominal de 300 mm (12 in.).

Este método se aplica a probetas cilíndricas de concreto endurecido con un diámetro nominal de 100 mm (4 in.) y una longitud nominal de 300 mm (12 in.).

Basado en ASTM C39

Condición	Resistencia a la compresión (MPa)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
Resistencia a la compresión	5.55	61.58
Resistencia a la compresión	5.64	62.45
Resistencia a la compresión	5.52	58.93
Resistencia a la compresión	5.56	61.55
Resistencia a la compresión	5.58	61.83

Basado en ASTM C39

Fig. 2. Esquemas de Modos de Falla de Probetas

RECOMENDACIONES:

- 1. Muestre representativa y adecuada por el solicitante.
- 2. Las muestreas con la longitud (L) adecuada, pero que no sea necesaria la compresión de ensayo.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARBÓN DE INVALÍDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 000600 | E-Mail: constructorahlh.sao@gmail.com
 RUC: 20602295533

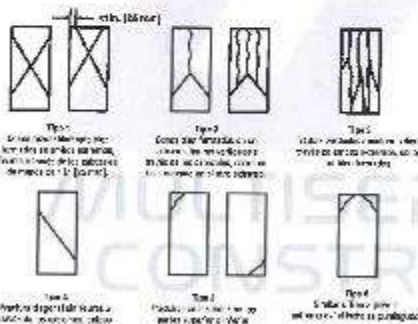
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS MANGAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO FORTON AGUERO JULIACA, FINO 2020	REGISTRO Nº:	: L-22-090-137
SOLICITANTE	: INGEN. GUILLE MARCEL AGUERO AGUIAR	REALIZADO POR:	: LABORATORIO LH
DENOMINACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO JULIACA, PUNO, DEPARTAMENTO PUNO	FECHA DE FUNDACIÓN	: 06/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 20/05/2022	TÍTULO	: Otros
Tipos de muestra	: Cilindros de hormigón		
Presentación	: Equipamiento y métodos 6" x 12"		
Esquema	: Fc= 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VADADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (MPa)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
PATRON	22/04/2022	05/05/2022	14	151.4	320.7	18002.9	3	448.72	24.82	253.07
PATRON	22/04/2022	05/05/2022	14	151.4	300.0	18002.9	5	455.64	25.25	257.52
PATRON	22/04/2022	06/05/2022	14	152.3	300.8	18217.5	5	404.45	24.95	254.38
PATRON	22/04/2022	06/05/2022	14	152.7	300.7	18512.4	5	400.84	24.88	252.71
INDICA	22/04/2022	06/05/2022	14	160.5	300.9	17800.5	3	451.27	25.13	253.95
DEVIACIÓN ESTÁNDAR									: 3.42	: 4.25
PROMEDIO (MPa)									: 25.74	: 256.40
% RESISTENCIA PROMEDIO									: 91.57	: 91.57
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									: 1.35	: 1.66
RANGO DE VARIACIÓN									: 4.01	: 4.31



El presente método describe el procedimiento para determinar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto. Este método describe el procedimiento para determinar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto.

LD	1.5%	1.8%	1.25%	1.0%
Umbral	0.75%	0.9%	0.625%	0.5%

Nota: Este método describe el procedimiento para determinar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto.

Fecha: 20/05/2022

Condición	Factor	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)
Factor de Corrección	1.00	25.74	256.40
Factor de Corrección	1.00	25.74	256.40
Factor de Corrección	1.00	25.74	256.40

Observaciones:

OBSERVACIONES:

- 1. Verificar laboratorio y métodos por el estándar.
- 2. Las muestras cumplen con la norma (Tabla 1), por lo que se fue tomada la decisión de usarlas.

[Firma]
 Inge. Guille Marcel Aguero Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 PUNO, PERÚ



[Firma]
 Multiservicios y Constructora LH
 Juan Manuel Pineda Aguiar
 INGENIERO CIVIL
 JEFE DE LABORATORIO DE PRUEBAS Y MATERIAS

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CUALQUIER COPIA DE ESTE DOCUMENTO SIN EL SELLO Y FIRMA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Zaparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cade Juliaca 1 Jr. Puno N° 833 - Cade Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

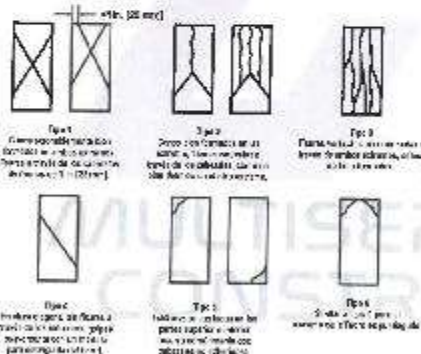
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

PROYECTO	INFLUENCIA DE LOS VIBRADORES DE ALIADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE CONCRETO (1°-2do Edición) JULIACA (10/2022)	REGISTRO Nº:	LH22-COMT-127
SOLICITANTE	BACH. GALEY MARINA, MARCELA RIVERA ELIZABETH	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	0401 - JULCA NOR - MIGUEL ANGEL	FECHA DE ENVÍO:	06/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO:	Diurno
FECHA DE ENVÍO	22/05/2022		
Tipo de prueba	Control de calidad		
Preparación	Especificaciones técnicas N° 12		
Procedimiento	N° 203 según E		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACION	FECHA DE VARIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁM. (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (Mpa)	ESFUERZO (kg/cm²)
ADICIÓN SIN VIRUTA DE ALIADO	22/04/2022	06/05/2022	14	153.4	315.3	18241.5	3	103.75	6.69	67.98
ADICIÓN CON VIRUTA DE ALIADO	22/04/2022	06/05/2022	14	152.2	314.0	18117.6	3	104.35	5.78	58.45
ADICIÓN SIN VIRUTA DE ALIADO	22/04/2022	06/05/2022	14	152.9	315.3	18337.4	3	107.85	6.85	67.78
ADICIÓN CON VIRUTA DE ALIADO	22/04/2022	06/05/2022	14	152.5	315.6	18205.4	3	103.65	5.86	57.57
ADICIÓN CON VIRUTA DE ALIADO	22/04/2022	06/05/2022	14	152.4	315.8	18241.5	3	106.03	5.76	58.71
DESVIACION ESTÁNDAR:									0.34	0.41
PROMEDIO (Mpa):									6.70	68.16
% RESISTENCIA PROMEDIO:									20.77	20.77
COEFICIENTE DE VARIACION (%):									0.70	0.70
RANGO DE VARIACION:									1.68	1.68

Este método se aplica a probetas cilíndricas de concreto de 28 días de edad con el propósito de determinar su resistencia a la compresión. Este método se aplica a probetas cilíndricas de concreto de 28 días de edad con el propósito de determinar su resistencia a la compresión.



Diámetro nominal (mm)	Diámetro real (mm)	Longitud nominal (mm)	Longitud real (mm)
150	153.4	315	315.3
150	152.2	315	314.0
150	152.9	315	315.3
150	152.5	315	315.6
150	152.4	315	315.8

OBSERVACIONES:
 - No se observaron fallas por consolidación.
 - Los resultados concuerdan con la resistencia a la compresión de referencia.

LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

LABORATORIO DE PRUEBAS DE MATERIALES

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

LABORATORIO DE PRUEBAS DE MATERIALES Y FUNDACIONES

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urd. Taperachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cece Puno
 Celular: +51 986 020220 | +51 986 080808 | E-Mail: constructoralh.eso@gmail.com
 RUC: 20302295533

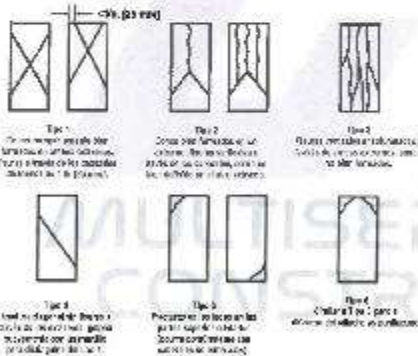
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C469M-20

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MICHAYAS	Registro n°	E-22-CERT-197
SOLICITANTE	DNI 40080707, #20 Juliaca, Puno 2022	REALIZADO POR	Laboratorio LH
DONDO DE PROYECTO	DASH, CULLE MARGARITA MADELINE ELIZABETH	FECHA DE EMISIÓN	06/03/2022
DONDO DE PROYECTO	DASH, VILCA HOLA, FRIGOLE ANA ELIZABETH	LUGAR	Duma
FECHA DE EMISIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SIVA ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO		
FECHA DE EMISIÓN	20/05/2022		
Tipo de ensayo	Comprobación estructural		
Presentación	Espectrometro cilíndrico 0' x 12'		
Fecha de emisión	16/03/2022		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREAS (mm²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (Mpa)	ESFUERZO (kg/cm²)
ADICIÓN 1.0% VÍTRITA DE ALUMINO	22/04/2022	02/09/2022	14	152.5	319.4	16265.4	3	117.88	0.19	59.07
ADICIÓN 1.5% VÍTRITA DE ALUMINO	22/04/2022	02/09/2022	14	152.5	319.3	16265.4	3	113.02	0.19	55.10
ADICIÓN 1.0% VÍTRITA DE ALUMINO	22/04/2022	02/09/2022	14	152.7	318.2	16212.4	3	113.16	0.18	55.01
ADICIÓN 1.0% VÍTRITA DE ALUMINO	22/04/2022	02/09/2022	14	152.5	319.0	16200.7	3	116.54	0.14	62.80
ADICIÓN 1.0% VÍTRITA DE ALUMINO	22/04/2022	02/09/2022	14	152.5	319.1	16265.4	3	118.17	0.20	59.15
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:									0.02	0.24
PROMEDIO (Mpa):									0.18	62.96
% RESISTENCIA PROMEDIO:									22.45	22.49
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									0.35	0.39
RANGO DE VARIACIÓN:									0.32	0.50



Se han usado en esta prueba probetas cilíndricas de hormigón de 152.5 mm de diámetro y 319 mm de longitud. Este tipo de probetas se usa para la prueba de resistencia a la compresión.

Altura	1.10	1.10	1.25	1.00
Diámetro	0.95	0.95	0.95	0.95

El tipo de probetas que se usó en esta prueba de resistencia a la compresión es el tipo 3.

Fuente: ASTM C469

Características	Valor	Valor mínimo	Valor máximo
Resistencia (MPa)	118.17	113.02	119.88
Coeficiente de Variación	0.35	0.32	0.39
Coeficiente de Correlación	0.95	0.95	0.95
Coeficiente de Correlación	0.95	0.95	0.95

Fuente: ASTM C469

16. El método de prueba de resistencia a la compresión.

DESERVACIONES:

- Muestreo y acondicionamiento de probetas.
- Las resistencias dadas por el informe de prueba, sólo son válidas si se ha cumplido con los requisitos de prueba.

Miguel Ángel Espinoza Aguirre
 DNI: 00136407



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Miguel Ángel Espinoza Aguirre
 DNI: 00136407
 JEFE DE LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL Y PUNO

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARRICE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapacochi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 060809 | E-Mail: constructorahlh.sao@gmail.com
 RUC: 20002295533

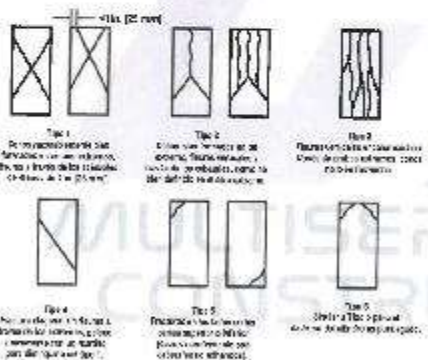
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	INFLUENCIA DE LAS Y MUYAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO (J. HONDURAS MZA. B26 LT. 7B - CEDA JULIACA, PUNO 2022)	REGISTRO N°	1182-DEPT-157
SUBSTRATO	BACH. YUCA VOK, M.B.S.E. ANZUL	REALIZADO POR	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAMPONSU, DEPARTAMENTO PUNO 2023/05/02	FECHA DE ENVÍO	05/05/2022
FECHA DE ENVÍO		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Procedencia	Especímenes cilíndricos 150 x 300		
Etiqueta	f _{cu} = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VIGENCIA	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
ADICIÓN 1.5% Y MUYA DE ALUMINO	2024-02-02	2024-02-07	14	150.5	326.2	18286.4	3	120.40	8.50	87.22
ADICIÓN 1.5% Y MUYA DE ALUMINO	2024-02-02	2024-02-02	14	150.4	321.8	18265.4	3	128.98	8.70	85.16
ADICIÓN 1.5% Y MUYA DE ALUMINO	22-04-2022	06/05/2022	14	152.6	326.4	18269.4	3	123.75	6.77	69.00
ADICIÓN 1.5% Y MUYA DE ALUMINO	22-04-2022	06/05/2022	14	152.0	328.9	18266.4	3	122.04	6.67	68.04
ADICIÓN 1.5% Y MUYA DE ALUMINO	22-04-2022	04/05/2022	14	152.4	327.5	18241.8	3	125.47	6.77	68.02
DESVIACIÓN ESTÁNDAR									0.96	0.94
PROMEDIO (MPa)									6.73	66.48
% RESISTENCIA PROMEDIO									24.46	24.46
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									1.52	1.22
RANGO DE VARIACIÓN									2.94	2.94



Este método describe el procedimiento de ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto endurecido. El ensayo se realiza en un ensayador de probetas cilíndricas de concreto endurecido. Este método describe el procedimiento de ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto endurecido. Este método describe el procedimiento de ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto endurecido.

	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
Edad	14	14	14	14
Diámetro	150.5	150.4	152.6	152.0
Longitud	326.2	321.8	326.4	328.9
Área	18286.4	18265.4	18269.4	18266.4
Fuerza	120.40	128.98	123.75	122.04
Esfuerzo	6.57	7.07	6.77	6.70

Observaciones:
 - Realizar ensayo y control por el 310 días.
 - La muestra se ensayó en la máquina de ensayo de probetas cilíndricas de concreto endurecido.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

JUAN MANUEL MIZOGUCHI AGUIRRE
 CIP: 45230
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIAS

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urú, Tuperschi 1 Sector Mza. B26 LL 7B - Juliaca - Puno.
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B25 LL 7B - Cade Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cade Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 956 080809 | E-Mail: constructoralrh.suc@gmail.com
 RUC: 20602295653

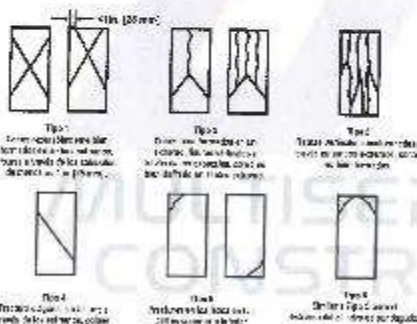
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	REINFORMA DE LAS VEREDAS DE ALUMINO EN LAS PROMEDERAS FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO / PAVIMENTACIÓN JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO Nº:	LH23-DEPT-157
SOLICITANTE	BIGH, OHL & MATTA W. MADELEN E HIDALGO	FECHA DE EMISIÓN	14/05/2023
CÓDIGO DE PROYECTO	BIGH_0114_NOK_MBE_L_ANGEL	FECHA DE ENVÍO	13/05/2023
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	TURNO	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	13/05/2023		
Tipo de muestra	Cilindro estándar		
Procesamiento	Leptometría estadística n° = 12*		
Fuente de muestra	Fc = 280 kg/cm²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE CURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	ALTEZ (mm)	ÁREA (mm²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (Mpa)	ESFUERZO (kg/cm²)
PATRON	22/04/2023	12/05/2023	21	152.4	304.8	18241.6	5	621.28	25.28	251.40
PATRON	22/04/2023	12/05/2023	21	152.4	304.8	18241.6	6	514.75	20.22	207.75
PATRON	22/04/2023	12/05/2023	21	152.4	304.8	18241.6	6	514.54	20.17	207.25
PATRON	22/04/2023	12/05/2023	21	152.4	304.8	18241.6	3	518.41	20.24	207.82
PATRON	22/04/2023	12/05/2023	21	152.4	304.8	18241.6	5	514.98	20.51	207.89
DEVIACIÓN ESTÁNDAR								0.75	1.92	
PROMEDIO (Mpa)								25.24	258.08	
% RESISTENCIA PROMEDIO								100.21	100.21	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)								0.06	0.06	
RANGO DE VARIACIÓN								1.84	1.84	



Si se observa cualquier tipo de falla que no sea la de compresión, se debe considerar el valor de resistencia obtenido en el ensayo como un valor de resistencia inferior al valor de resistencia a la compresión.

LD	1.00	1.00	1.25	1.00
Factor	0.95	0.90	0.85	0.80

Nota: El valor de resistencia a la compresión se debe considerar el valor de resistencia a la compresión obtenido en el ensayo.

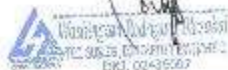
Fecha: 14/05/2023

Grado de Acabado	% de Acabado	Reducción de Resistencia
Acabado Normal	100%	0%
Acabado Pulido	100%	0%
Acabado con Grasa	100%	0%
Acabado con Grasa y Gravel	100%	0%
Acabado con Grasa y Gravel y Gravel	100%	0%

Referencia: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras bien curadas y curadas por el fabricante.
- Las muestras fueron curadas en condiciones de laboratorio y se realizaron los ensayos en condiciones de laboratorio.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE VALIDAD SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Ll. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Ll. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 088 690809 | E-Mail: constructoralrh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

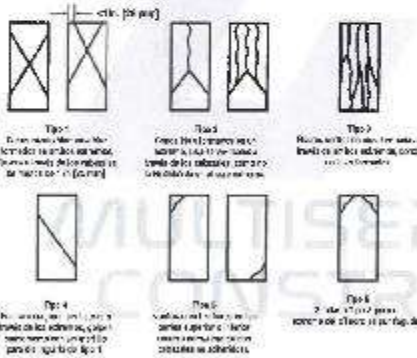
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

Método	INFLUENCIA DE LAS VENTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE CONCRETO FORTALECIDO CON FIBRA	PRUEBA N°:	LH22-CERT-121
SOLICITANTE	DR. GUILLE MAMANI, MARLENE EL ZARBI	REALIZADO POR:	Multiservicios LH
CÓDIGO DE PROYECTO	SAC-4 MICA MDA, MIGUEL ANGEL	FECHA DE ENVÍO:	15/04/2022
UNIDAD DE PROYECTO	DISTRIC. JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	TÍTULO:	Control
FECHA DE ENVÍO	20/02/22		
Tipo de muestra	Cilindros de hormigón		
Presentación	Equipamiento estándar 150 x 300		
País de origen	Perú - PUNO		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (Mpa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
ADICIÓN 0.5% VENTA DE ALUMINIO	22/04/2022	15/04/2022	21	152.8	314.2	14989.4	3	123.82	9.77	99.04
ADICIÓN 0.5% VENTA DE ALUMINIO	22/04/2022	15/04/2022	21	152.8	314.2	18707.4	3	122.01	9.55	97.65
ADICIÓN 0.5% VENTA DE ALUMINIO	22/04/2022	15/04/2022	21	152.4	315.1	18241.5	3	122.61	9.72	98.54
ADICIÓN 0.5% VENTA DE ALUMINIO	22/04/2022	15/04/2022	21	152.4	314.5	18241.5	3	124.35	9.82	99.70
ADICIÓN 0.5% VENTA DE ALUMINIO	22/04/2022	15/04/2022	21	152.5	315.1	18259.4	3	125.72	9.95	100.96
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:									6.06	0.59
PROMEDIO (Mpa):									9.70	98.75
% RESISTENCIA PROMEDIO:									24.67	24.67
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									0.91	0.91
RANGO DE VARIACIÓN:									2.45	2.45



Este método se aplicará y el control de la calidad se hará de acuerdo con el método de ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de hormigón.

LC	5.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.85	0.80	0.85	0.90

Nota: El coeficiente de variación debe ser menor que el coeficiente de variación de la resistencia a la compresión.

Fecha: 15/04/2022

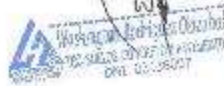
Característica	Valor	Valor mínimo	Valor máximo
Resistencia a la compresión	9.70	8.50	10.50
Desviación estándar	6.06	5.00	7.00
Coeficiente de variación	0.91	0.80	1.00
Rango de variación	2.45	2.00	3.00

Fecha: 15/04/2022

Revisado por: [Firma]

OBSERVACIONES:

- Verificar el estado y condiciones de las probetas.
- Los resultados deben ser validados por el laboratorio de ensayos de suelos y pavimentos.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Iparansi 1 Sector Mza B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 320220 | +51 986 063809 | E-Mail: constructoralhsa@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO / e=20 Acero 2 JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°	: LH22-0017-137
SOLICITANTE	: BACH. QUILLE MARCAN, MARLENNY BLIZAMUTHI	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: 0420-VI-LA-004-MEUT-AN-EI	FECHA DE EMISIÓN	: 13/05/22
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	TÍTULO	: D.IME
FECHA DE EMISIÓN	: 23/03/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Forma de la muestra	: Especímenes cilíndricos 5" x 12"		
Fracción de agua	: $f_w = 28.0 \text{ g/m}^3$		

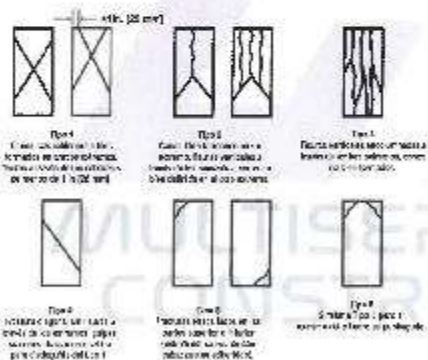
Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm²)	TIPO DE PIELLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (Mpa)	RESISTENCIA PROMEDIO (Mpa)
ACCIÓN 1.05 VIRUTA DE ALUMINO	2024-09-09	19/09/2022	21	151.8	320.5	18205.1	3	128.49	7.10	72.90
ACCIÓN 1.05 VIRUTA DE ALUMINO	2024-09-09	19/09/2022	21	151.7	321.0	18074.5	3	127.71	7.07	72.05
ACCIÓN 1.05 VIRUTA DE ALUMINO	2024-09-09	19/09/2022	21	152.4	320.8	18241.5	3	127.65	7.07	71.36
ACCIÓN 1.05 VIRUTA DE ALUMINO	2024-09-09	19/09/2022	21	152.5	322.8	18278.4	3	128.32	7.02	71.55
ACCIÓN 1.05 VIRUTA DE ALUMINO	2024-09-09	19/09/2022	21	152.4	320.1	18241.5	3	129.04	7.07	72.13
DESVIACIÓN ESTÁNDAR									: 0.04	: 0.43
PROMEDIO (Mpa)									: 7.06	: 71.92
% RESISTENCIA PROMEDIO									: 25.65	: 25.65
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)									: 0.62	: 0.62
RANGO DE VARIACIÓN									: 1.43	: 1.44

Este método se usa a los fines de determinar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto endurecido. Este método también puede aplicarse en los casos siguientes: (1) cuando se requiere un método de prueba alternativo; (2) cuando se requiere un método de prueba alternativo para probar un tipo de concreto que no se puede probar con este método.

U.S.	0.78	1.00	1.25	1.50
Factor	0.85	1.00	0.85	0.75

El factor de conversión se aplica a la fuerza de compresión para obtener el esfuerzo de compresión.



CONCRETO	Factor de Conversión	Factor de Conversión de la Resistencia a la Compresión
CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA	1.00	1.00
CONCRETO DE RESISTENCIA INTERMEDIA	0.85	0.85
CONCRETO DE BAJA RESISTENCIA	0.75	0.75

FIG. 1 Especificación de Probetas de Pruebas Tipo 1

Observaciones:
 * Muestras extraídas y curadas por el fabricante.
 * Las pruebas se realizaron en un laboratorio de pruebas por el Sr. QUILLE MARCAN, MARLENNY BLIZAMUTHI.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO GARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Muro N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 988 020220 | +51 988 080309 | E-Mail: constructoralrh.sac@gmail.com
 RUC: 20602296533

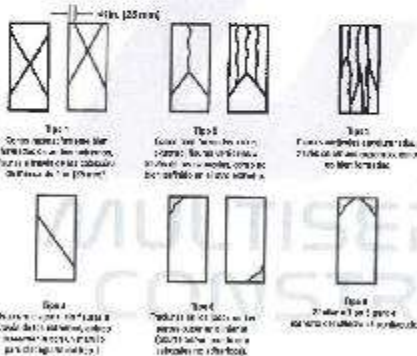
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO:	INFLUENCIA DE LAS MERMAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO (Proyecto ejecutado JULIACA, PUNO 2022)	REGISTRO N.º:	L-92-4ERT-037
SOLICITANTE:	BACH. CALLE WILLYNI WADE ENRIE ELIZABETH	REALIZADOR PRUEBA:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO:	BACH. MICHAYOLA MISQUELANGEL	FECHA DE EMISIÓN:	15/03/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO:	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	TURNO:	Diurno
FECHA DE EMISIÓN:	20/03/2022		
Tipo de muestra:	Concreto estructural		
Presentación:	Especímenes cilíndricos 8" x 12"		
Procedimiento:	F = 250 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (cm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	20040222	10060222	21	102.2	328.2	8211.9	3	105.67	7.45	76.02
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	20040222	10060222	21	102.4	329.9	8241.0	3	106.04	7.47	76.35
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	20040222	10070609	21	102.6	329.0	8337.4	3	106.19	7.48	76.73
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	20040222	10072622	21	102.5	325.9	8259.4	3	106.23	7.50	76.40
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	20040222	10060222	21	102.4	326.7	8241.5	3	105.17	7.41	75.56
DEVIACIÓN ESTÁNDAR:								0.68	0.52	
PROMEDIO (MPa):								7.43	75.77	
% RESISTENCIA PROMEDIO:								97.06	27.06	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):								0.42	0.42	
MARGEN DE VARIACIÓN:								± 0.01	± 0.01	



El valor de la resistencia a la compresión se tomará el promedio de los resultados de las pruebas de los especímenes que cumplan con los requisitos de este método de prueba. Si el promedio de los resultados de las pruebas de los especímenes que no cumplen con los requisitos de este método de prueba es menor que el promedio de los resultados de las pruebas de los especímenes que sí cumplen con los requisitos de este método de prueba, se utilizará el promedio de los resultados de las pruebas de los especímenes que sí cumplen con los requisitos de este método de prueba.

LT	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.95	0.90	0.85	0.80

El factor de ajuste se aplicará a los resultados de las pruebas de los especímenes que no cumplen con los requisitos de este método de prueba.

Sección 4.07M.022

Sección 4.07M.022

P. 2. Requisitos de los Métodos de Prueba Estándar

OBSERVACIONES:

- 1. No se debe utilizar y guardar para el análisis.
- 2. Las pruebas se completaron en relación al tipo de prueba que se realizó.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Ponce de Aguirre
 GERENTE GENERAL
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN PREVIA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., AGÍ MISMO CARECE DE VALOR SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras, Urb. Tebanachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 958 020220 | +51 988 080303 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROBETO	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO y normas ASTM C 39/C39M-20	Registro N°	: LH2-0941-027
ELABORANTE	: BACH. GRAL. FERNANDA NAZARENE ELIZABETH	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROBETO	: BACH. YULIA ROSA MIGUEL ANSEL	FECHA DE EMISIÓN	: 2023/02/22
EDICIÓN DE PROBETO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	TÍTULO	: Método
FECHA DE EMISIÓN	: 2023/02/22		
Tipo de prueba	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especificaciones cilíndricas Ø x L*		
Et de estado	: f _c = 25 MPa		

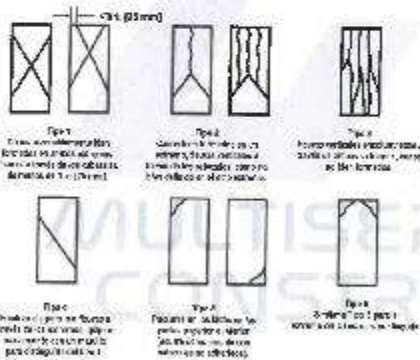
Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	FRASE (kg)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	N° DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kgf/cm ²)
ADICIÓN 0% VIRUTA DE ALUMINO	2023/02/22	2023/02/22	20	102.2	318.2	10183.5	3	125.19	6.55	70.17
ADICIÓN 0.5% VIRUTA DE ALUMINO	2023/02/22	2023/02/23	20	101.7	315.8	10074.3	3	125.07	6.55	71.80
ADICIÓN 1% VIRUTA DE ALUMINO	2023/02/22	2023/02/22	20	102.5	316.2	10085.4	3	126.47	6.67	70.05
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	2023/02/22	2023/02/22	20	102.7	312.4	10315.4	3	129.04	6.68	70.18
ADICIÓN 0.8% VIRUTA DE ALUMINO	2023/02/22	2023/02/22	20	102.4	315.9	10341.5	3	124.06	6.65	69.67
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:								0.04	0.39	
PROMEDIO (MPa):								6.58	70.83	
% RESISTENCIA PROMEDIO								85.03	88.08	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):								0.63	0.86	
RANGO DE VARIACIÓN:								1.47	1.47	

* El método cubre los tipos de muestra cilíndricas con un diámetro de 100 mm a 250 mm y una longitud de 200 mm a 700 mm. Este método cubre el tipo de muestra cilíndrica de prueba con un diámetro de 100 mm a 250 mm y una longitud de 200 mm a 700 mm.

LD	1.5	1.80	1.35	1.80
Medio	0.25	0.30	0.25	0.25

* Este método cubre los tipos de muestra cilíndricas con un diámetro de 100 mm a 250 mm y una longitud de 200 mm a 700 mm.



Factor 0.85/0.82

Condición de Variación	En el momento de la prueba de resistencia (MPa)	En el momento de la prueba de resistencia (kgf/cm ²)
En el momento de la prueba de resistencia (MPa)	1.5	1.5
En el momento de la prueba de resistencia (kgf/cm ²)	1.5	1.5
En el momento de la prueba de resistencia (MPa)	1.5	1.5
En el momento de la prueba de resistencia (kgf/cm ²)	1.5	1.5

Factor 0.85/0.82

Fig. 1. Especificaciones de las Probetas Cilíndricas Tipo 1

CONSIDERACIONES:

- Verificar la calidad y estado de los materiales.
- Los resultados dependen de la calidad de los materiales y de la necesidad de la compactación de los probetos.

Washington Quiroz Alvarado
 TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD
 0984 3342307



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 JUAN MARCELO ROSARIO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIAS

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapachoni 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 986 020220 | +51 986 050809 | E-Mail: constructorahlh.sao@gmail.com
 RUC: 20602295633

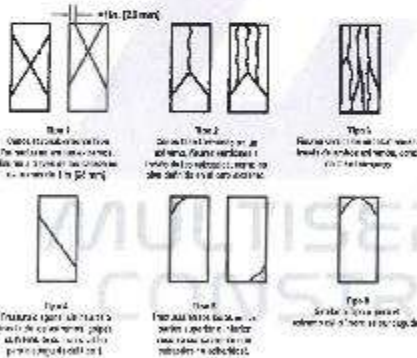
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	REGISTRO N°	LH32-GER1-132
CLIENTE	DEL CONCRETO / S-200 kg/cm ² - JULIACA, PUNO 2022	REALIZADO POR	Laboratorio LH
DIRECCIÓN DE PROYECTO	SACH. QUILLE MAMAKI MADR. TRINIE EUZAGETHI	FECHA DE EMISIÓN	20/05/22
UBICACIÓN DE PROYECTO	SACH. VILLA ROSA, HUALI, PUNO	TÍTULO	Cuenta
FECHA DE EMISIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO		
	PROYECTO		
Tipo de muestra	1 Concreto en masa		
Presentación	1 Esprumado de 100 mm x 200 mm		
Presentación	1 Esprumado de 100 mm x 200 mm		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE NOTIFICACIÓN	EDAD (Días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE PRUEBA	FUERZA MÁXIMA (N)	ESFUERZO (MPa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	20/05/22	20/05/22	28	151.1	312.2	1761.6	3	195.72	7.79	79.45
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	20/05/22	20/05/22	28	152.8	318.7	1828.4	3	140.51	7.61	78.28
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	20/05/22	20/05/22	28	152.2	313.2	1827.5	3	140.05	7.60	78.08
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	20/05/22	20/05/22	28	150.6	300.1	1802.9	3	136.42	7.47	76.15
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	20/05/22	20/05/22	28	152.5	319.8	1828.4	3	148.76	7.60	77.47
DESVIACIÓN ESTÁNDAR								0.12	1.21	
PROMEDIO (MPa)								7.54	77.06	
% RESISTENCIA PROMEDIO								27.84	27.84	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)								1.56	5.85	
RANGO DE VARIACIÓN								4.00	4.20	



El valor de la fuerza máxima de compresión se debe reportar en MPa y kg/cm². El valor de la fuerza máxima de compresión se debe reportar en MPa y kg/cm². El valor de la fuerza máxima de compresión se debe reportar en MPa y kg/cm².

LD	1.75	1.50	1.40	1.30
Factor	0.85	0.85	0.85	0.85

Nota: El coeficiente de variación se debe reportar en porcentaje para el valor promedio de los resultados.

Coeficiente de Variación	1.56	5.85
Coeficiente de Variación	1.56	5.85

RECOMENDACIONES:
 - Verificar el estado y curado de las probetas.
 - Las muestras curadas con la relación agua/cemento, se deben volver a la condición de estado.

LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Ing. Diana E. Bascos Díaz

COPIA DE LABORATORIO DE JULIACA Y PUNO

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE VALIDAD SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparechi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca, Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 986 020220 | +51 986 060809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

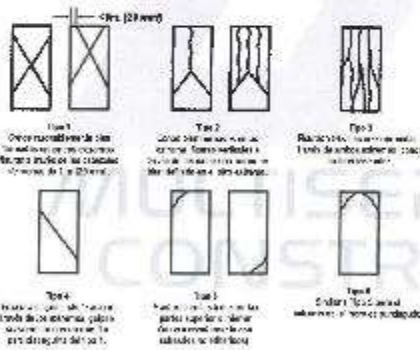
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-22

PROYECTO	INFRAESTRUCTURA DE LAS VÍAS DE ALUMINO EN LAS PROVEDAS F6 00 - MACHO CAS	NÚMERO DE: LM22-4ERT-197
CLIENTE	DEL PROYECTO N° 230 2020 DE JULIACA, PUNO 2022	ELABORADO POR: Laboratorio LH
DISEÑO DE PROYECTO	BND: GILLES MARGHE, MADELENNE ELIZABETH	FECHA DE FINADO: 20/05/2022
DISEÑO DE PROYECTO	BND: VILCA NOA, MIGUEL ANGEL	TIPO DE DISEÑO: Dama
FECHA DE EMISIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SIMON BOLIVAR, DEPARTAMENTO: PUNO	
	20/05/2022	
Tipo de prueba	Coma de compresión	
Preparación	Según Norma ASTM C39/C39M-22	
Procedimiento	10 = 283 kg/m ³	

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FORMA DE VACIADO	FORMA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	ALTO (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	DEFORMACIÓN (mm)	ESFUEZOS (kg/cm ²)
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	23040022	20091027	28	152.0	203.4	18145.8	3	147.85	5.10	59.14
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	23040022	20052002	28	152.0	207.3	18209.4	3	145.00	7.00	58.01
ADICIÓN 1.5% VIRUTA DE ALUMINO	20040000	20052002	28	152.4	207.5	18241.5	3	145.12	7.25	58.10
ADICIÓN 1.0% Y RUTA DE ALUMINO	20040002	20062002	28	152.0	208.0	18225.0	3	140.42	6.05	55.23
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	23040022	20062002	28	152.4	209.4	18241.5	3	146.57	6.03	58.50
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:									6.06	0.21
PROMEDIO (kN):									6.85	21.80
% RESISTENCIA PROMEDIO:									25.24	28.20
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									1.71	1.10
RANGO DE VARIACIÓN:									2.77	2.77



A. Si el espécimen falla por compresión, el espécimen será clasificado como "Especimen de Compresión" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Compresión".

B. Si el espécimen falla por tensión, el espécimen será clasificado como "Especimen de Tensión" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Tensión".

C. Si el espécimen falla por flexión, el espécimen será clasificado como "Especimen de Flexión" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Flexión".

D. Si el espécimen falla por torsión, el espécimen será clasificado como "Especimen de Torsión" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Torsión".

E. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

F. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

G. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

H. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

I. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

J. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

K. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

L. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

M. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

N. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

O. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

P. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

Q. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

R. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

S. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

T. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

U. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

V. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

W. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

X. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

Y. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

Z. Si el espécimen falla por otro tipo de falla, el espécimen será clasificado como "Especimen de Otro Tipo de Falla" y se reportará el resultado de la prueba como "Especimen de Otro Tipo de Falla".

OBSERVACIONES:

1. Muestras elaboradas y curadas por el laboratorio.

2. Las muestras curadas con la resaca (plata o arena), por lo que no fue necesario la curación.

Multiservicios y Constructora LH S.A.C.
 LABORATORIO DE ENLACE, COMPRESIÓN Y FLEXIÓN



Multiservicios y Constructora LH S.A.C.
 Juan Manuel Yampuchi Aguilar
 CIP: 49773
 JEFE DE LABORATORIO DE ENLACE Y FLEXIÓN

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO GARCE DE INVÁLIDOS SIN EL SELLO Y FIRMA.



CERTIFICADOS DE CALIDAD

(RESISTENCIA A FLEXIÓN)

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

Influencia De Las Virutas De Aluminio En Las Propiedades Fisico - Mecánicas Del Concreto
 $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparechi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Codo Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Ceda Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C750/C75M-21

PROYECTO	INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'_{c}=280 \text{ kg/cm}^2$ JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO Nº:	LH22-0871497
SOLICITANTE	BACH. QUILLE MAMANI, MADELEINE ELIZABETH BACH. VILCA MDA, MIGUEL ANGEL	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO FECHA DE EMISIÓN	DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO 20/05/2022	FECHA DE ENSAYO:	20/05/2022
Tipo de muestra	Concreto endurecido	TURNO:	Diurno
Presentación	Prismas de concreto endurecido		
Fuente de datos	$f'_{c} = 280 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PRÓF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON	22/04/2022	20/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	31030.00	4.14 MPa	42.18 kg/cm ²
PATRON	22/04/2022	20/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	31800.00	4.24 MPa	43.24 kg/cm ²
PATRON	23/04/2022	20/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	30960.00	4.13 MPa	42.12 kg/cm ²
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:									0.06	0.62
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²):									4.17	42.52
% RESISTENCIA PROMEDIO:									101.23	101.23
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									1.47	1.47
RANGO DE VARIACIÓN:									2.62	2.62

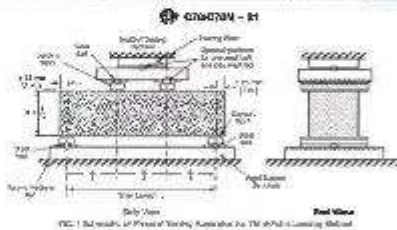


FIG. 1.103 Method of Test for Flexural Strength for Tensile Loading Method

Norma ASTM C75

OBSERVACIONES:

- * Muestras preparadas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Laboratorio Multiservicios y Constructora LH
 Calle 12 de Octubre 1200
 PUNO 05419007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Calle 12 de Octubre 1200
 PUNO 05419007
 OFICINA DE LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ANI MIRM) CARECE DE VALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020229 | +51 988 080809 | E-Mail: constructora.lh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO (f _c = 280 kg/cm ² JULIACA, PUNO 2022	REGISTRO N°	LHS2-CERT-137
CLIENTE	BACH. DULCE MAMANI, MADEIRAHE ELIZABETH BACH. VILCA NOA, MIGUEL ANGEL	REALIZADO POR	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMAN, DEPARTAMENTO PUNO	FECHA DE ENSAYO	20/06/2022
FECHA DE EMISIÓN	20/06/2022	TÉRMINO	Diario
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Prismas de concreto endurecido		
F _c de diseño	f _c = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
ADICIÓN 0.2% VIRUTA DE ALUMINIO	22/04/2022	20/06/2022	TERCIO CENTRAL	28	100	100	450	26730.00	3.43 MPa	34.90 kg/cm ²
ADICIÓN 0.2% VIRUTA DE ALUMINIO	22/04/2022	20/06/2022	TERCIO CENTRAL	28	100	100	450	25870.00	3.40 MPa	35.17 kg/cm ²
ADICIÓN 0.2% VIRUTA DE ALUMINIO	22/04/2022	20/06/2022	TERCIO CENTRAL	28	100	100	450	26480.00	3.39 MPa	34.62 kg/cm ²
DESVIACIÓN ESTÁNDAR :									0.03	0.29
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²) :									3.42	34.82
% RESISTENCIA PROMEDIO :									83.16	83.15
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :									0.81	0.81
RANGO DE VARIACIÓN :									1.00	1.00

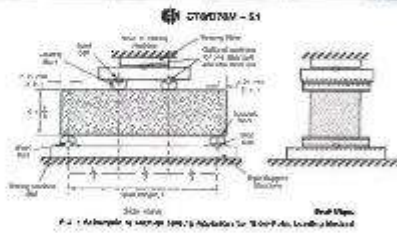


Fig. 1. Método de ensayo para la determinación de la resistencia a flexión.

Código: ASD4638

OBSERVACIONES:

- * Muestras previstas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington José Quiroz Alvarado
 INGENIERO EN CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN
 D.O.C. 02516007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 LABORATORIO DE ENSAYOS
 JUNTA DIRECTIVA / REPRESENTANTE LEGAL
 D.O.C. 025290
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS Y CALIFICACIONES

PROHÍBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ COMO CARRIFE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Tapachal: 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 968 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralhs@gmail.com
 RUC: 20602295533

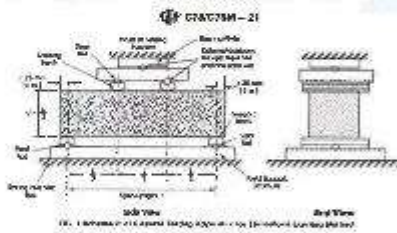
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO $f_{cm}280$ Agrem2 JULIACA, PL.VO 2022	REGISTRO N°	: 1192-0191-137
SOLICITANTE	: BACH. DULCE MAMANI MADELINE ELIZABETH BACH. VILCA NOA, MIGUEL ANGEL	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO	: 20/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 20/05/2022	TURNO	: Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Pruebas de concreto endurecido		
F _t de diseño	: $f_t = 280 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE YACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	22/04/2022	20/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	26700.00	3.27 MPa	80.42 kg/cm ²
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	22/04/2022	20/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20100.00	3.48 MPa	85.49 kg/cm ²
ADICIÓN 1.0% VIRUTA DE ALUMINO	22/04/2022	20/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	26450.00	3.22 MPa	80.58 kg/cm ²
DESVIACIÓN ESTÁNDAR :									0.05	0.47
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²) :									3.33	85.95
% RESISTENCIA PROMEDIO :									85.61	85.61
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :									1.39	1.30
RANGO DE VARIACIÓN :									2.81	2.81



Escala: 1:1

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplieron con los diámetros exigidos en la norma de ensayo


 Mónica M. M. M.
 TECNICA DE LABORATORIO
 DPT. 20602295533




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 PUNO
 DPT. 20602295533
 DPT. DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALIDAD SIN EL SELLO Y FIRMA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca / Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 968 090009 | E-Mail: constructoralrh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

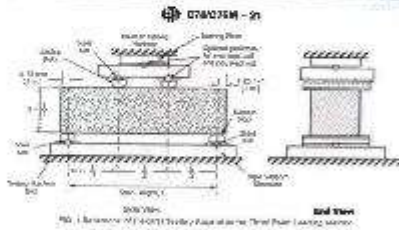
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C79M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA DE LAS VRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO f _c =280 kg/cm ² JULACA, PUNO 2022	REGISTRO Nº:	: LH22-GER1-157
SOLICITANTE	: BACH. WILHE MAMANI, MAD. LEINHE ELIZASETH BACH. WILCA ADA, INGLEL ANGEL	REALIZADO POR:	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO JULACA, PROVINCIA SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PLINÓ	FECHA DE ENVÍO:	: 23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	FURNO:	: DAI/10
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Planchas de concreto endurecido		
Pt de diseño	: f _c = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	ESPAD.	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
ADICIÓN 1.0% VRUTA DE ALUMINIO	22/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	48	150	100	450	27320.00	3.64 MPa	37.15 kg/cm ²
ADICIÓN 1.0% VRUTA DE ALUMINIO	22/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	100	450	27100.00	3.63 MPa	36.97 kg/cm ²
ADICIÓN 1.0% VRUTA DE ALUMINIO	23/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	100	450	27850.00	3.69 MPa	37.59 kg/cm ²
DESVIACIÓN ESTANDAR:									0.03	0.32
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²):									3.66	37.24
% RESISTENCIA PROMEDIO:									82.86	89.66
COEFICIENTE DE VARIACION (%):									0.87	0.87
RANGO DE VARIACION:									1.65	1.68



Según ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras peritales e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las características dadas en la norma de ensayo

[Signature]
 WILHE MAMANI
 BACH. WILCA ADA
 BACH. INGLEL ANGEL



[Signature]
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 PUNO
 APDO. DE INGENIEROS DE ESTRUCTURAS Y PAISAJISMO

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARDEA DE INVALIDEZ SIN EL SELLO Y FIRMA.



CERTIFICADOS DE CALIDAD

(VACIOS)

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

Influencia De Las Virutas De Aluminio En Las Propiedades Físico – Mecánicas Del Concreto
 $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$ Juliaca, Puno 2022



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparechi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Cellular: +51 956 020220 | +51 986 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295633

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD, LA ABSORCIÓN Y % DE VACIOS EN CONCRETO ENDURECIDO

		ASTM C642-15	Registro N°:	LM22-CEMT-137
Proyecto	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINO EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO (C-289 Aglom) - JULIACA, PUNO 2022		Investado por :	Tecelias
Beneficiario	: BARRI. QUILLI AMARILLO, ANDELLENNE ELIZABETH		Ensayado por :	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN RAFAEL, DEPARTAMENTO: PUNO		Fecha de Ensayo:	25/09/2022
Materia	: Concreto Endurecido		Título:	Puno
Código de Materia	: ---		Peso de muestra:	230 kg/m ³
Procedencia	: ---		Absorbencia:	---
N° de Muestras	: PATRON		Código de receta:	---
Presencia	: ---			

PATRON				
DATOS		A	B	B
1	Peso de la muestra seca	12628.0	12694.0	12655.1
2	Peso de la muestra seca saturada	7231.0	7294.4	7299.3
3	Peso de la muestra cuando sumergida	12667.8	12672.8	12666.0

1. DENSIDAD DE CONCRETO ENDURECIDO

Densidad : 2330 kg/m³

2. % DE VACIOS DE CONCRETO ENDURECIDO

% Vacios : 2.98 %


Margarita Patricia Sotoca
Tecnico, C.C. - PUNO
DNI: 02439007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Calle: 28 de Julio N° 1000
CALLE: 28 DE JULIO N° 1000
CALLE DE LABORATORIO DE AGUAS Y PUNO, PUNO



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 955 026220 | +51 988 050809 | E-Mail: constructoralrh.sec@gmail.com
RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD, LA ABSORCIÓN Y % DE VACIOS EN CONCRETO ENDURECIDO

ASTM C842-13		
Proyecto	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO, 1er 2do Año 2022, JULIACA, PUNO 2022	Registro N°: LM22-CE17-157
Beneficiario	: BACH. DULCE MARÍA, MARCELA RHE ELIZABETH	Muestreado por: Tesis
Unidad de Proyecto	: DISTRITO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO	Ensayado en: Laboratorio II
Material	: Concreto endurecido	Fecha de Ensayo: 20/05/2022
Código de Muestra	: ---	Tamaño: Domo
Procedencia	: ---	Peso de diseño: 240 kg/cm ³
N° de Muestra	: PATRON + 0.5% VIRUTA DE ALUMINIO	Excentricidad: ---
Proyecto	: ---	Código de masa: ---

PATRON + 0.5% VIRUTA DE ALUMINIO				
DATOS	A	B	C	
1	Peso de la muestra seca	1246.0	1246.0	1246.0
2	Peso de la muestra saturada	1272.8	1273.1	1273.8
3	Peso de la muestra saturada al aire	1268.1	1268.8	1268.1

1. DENSIDAD DE CONCRETO ENDURECIDO

Densidad : 2224 kg/m³

2. % DE VACIOS DE CONCRETO ENDURECIDO

% Vacios : 3.29 %


Margarita Rodríguez
INGENIERA EN GEOTECNIA Y FUNDACIONES
C.O.T. 02917007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jorge Manuel Espinoza Acuña
CIVIL 452441
JEFE DE LABORATORIO DE PULLOS Y PATRÓN



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 988 026220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sec@gmail.com
RUC: 20602285533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD, LA ABSORCIÓN Y % DE VACIOS EN CONCRETO ENDURECIDO

		ASTM C642-13	Registro N°:	LN22-CERT-197
Proyecto	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO ENDURECIDO	DEL DÓNDELO FUNDACIÓN J.L. ACA PUNO 2022	Muestreado por:	Tecnicos
Solicitante	: BACH. QUILLE MIRIAM MADRIGAL ELIZABETH	: BACH. VILCA HCA. MIGUEL ANGEL	Ensayado por:	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	: INSTANTO JULIACA, PROVINCIA SAN ROMAN, DEPARTAMENTO PUNO		Fecha de Entrega:	20/02/2022
Materia	: Concreto Endurecido		Título:	Respeto
Código de Muestra	: ---		Peso de muestra:	285 kg/m ³
Procedencia	: ---		Contaminación:	---
N° de Muestra	: PATRON + 1.0% VIRUTA DE ALUMINIO		Código de muestra:	---
Proyecto	: ---			

PATRON + 1.0% VIRUTA DE ALUMINIO			
DATOS			
		A	B
1	Peso de muestra seca	1234.8	1233.9
2	Peso de muestra saturada	686.0	683.1
3	Peso de muestra saturada fono	1210.0	1210.1

1. DENSIDAD DE CONCRETO ENDURECIDO

Densidad : 2201 kg/m³

2. % DE VACIOS DE CONCRETO ENDURECIDO

% Vacios : 3.88 %


Ingeniero, Profesional en Ingeniería
de Estructuras, CONVENIO REGISTRO
N° 1245687



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Ingeniero, Profesional en Ingeniería
de Estructuras, CONVENIO REGISTRO
N° 1245687
JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS
Y MATERIAS

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALORES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Horduras Urb. Tapachachi - Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honoras Mza. B20 Lt. 7B - Ciro Juliaca | Jr. Puno N° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 986 920220 | +51 986 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602296633

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD, LA ABSORCIÓN Y % DE VACIOS EN CONCRETO ENDURECIDO

		ASTM C642-13	Registro N°:	1924-CERT-137
Proyecto	: INFLUENCIA DE LAS VIRUTAS DE ALUMINIO EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO (C-28) Aglomer. JULIACA, PUNO 2022		Mediado por:	Tecnicos
Solicitante	: BACH. GONLE MAMANI, ANGELENE ELIZABETH		Ensayado por:	Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO JULIACA (PROVINCIA SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO PUNO)		Fecha de Ensayo:	20/05/2022
Material	: Concreto Endurecido		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Fc de Etiqueta:	200 Igrom
Procedencia	: ---		Acreditación:	---
N° de Muestra	: PATRON + 1.5% VIRUTA DE ALUMINIO		Código de muestra:	---
Procedencia	: ---			

PATRON + 1.5% VIRUTA DE ALUMINIO			
DATOS		A	B
1	Peso de la muestra seca	9196.0	11664.0
2	Peso de la muestra saturada en agua	8237.0	9286.0
3	Peso de la muestra saturada en agua + hierro	11742.1	11740.8

1. DENSIDAD DE CONCRETO ENDURECIDO


Densidad : 21.39 kg/m³

2. % DE VACIOS DE CONCRETO ENDURECIDO

% Vacios : 4.27 %


 Mónica Rodríguez Rivera
 TECNICO EN ENSAYOS DE MATERIALES
 RUC: 07136937




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Arroyave Aguirre
 CIP: 20520
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS
 Y MATERIALES

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. ASÍ MISMO CARECE DE VALORES SIN EL SELLO Y FIRMA.

Anexo 7. Reporte SPSS del análisis estadístico

Prueba estadística

Para la selección de la prueba estadística, en primer lugar, se tuvo en cuenta la cantidad de grupos experimentales y de control, asimismo si los datos analizados contaban o no con una distribución normal.

Resistencia a la compresión

Prueba de normalidad

Para determinar si los datos de resistencia a la compresión poseían una distribución gaussiana, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk, esto a razón de que se contaban con menos de cincuenta valores de resistencia a la compresión por grupos, como se detalla en la tabla siguiente

Pruebas de normalidad							
	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión	CP	.268	4	.	.851	4	.229
	CP+0.5%VA	.340	4	.	.876	4	.323
	CP+1.0%VA	.146	4	.	1.000	4	.999
	CP+1.5%VA	.201	4	.	.987	4	.942

Tal como se describe anterior, los valores de significancia son mayores de 0.05, por lo cual se deduce que los valores de resistencia a la compresión en los cuatro grupos poseen una distribución normal, razón por la cual se desarrolló la prueba estadística del análisis de varianza (ANOVA).

ANOVA de un factor					
Resistencia a la compresión					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	147299.405	3	49099.802	1728.216	.000
Intra-grupos	340.928	12	28.411		
Total	147640.333	15			

Como se describe en la tabla anterior el valor de "p" es de 0.000 el cual es menor a 0.05 que es el valor de Alpha, por lo cual se toma como válida la hipótesis

alterna; es decir, la incorporación de virutas de aluminio si influye sobre la resistencia a la compresión del concreto, para determinar cual fue la dosificación que más influyó se desarrollo las comparaciones múltiples de Tukey como se detalla en la tabla a continuación:

Resistencia a la compresión				
HSD de Tukey ^a				
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	4	70,2800		
CP+1.0%VA	4	77,8325	77,8325	
CP+1.5%VA	4		82,0450	
CP	4			298,0900
Sig.		,240	,686	1,000

Como se describe en la tabla mostrada las medias aritméticas de los valores de resistencia a la compresión se encuentran ubicadas en diferentes columnas, por lo cual es factible confirmar que todas las dosificaciones de virutas de aluminio influyen en la resistencia a la compresión del concreto, y que la dosificación que más redujo la resistencia a la compresión fue la de 0.5VA.

Resistencia a la flexión

Para la selección de la prueba estadística, en primer lugar, se tuvo en cuenta la cantidad de grupos experimentales y de control, asimismo si los datos analizados contaban o no con una distribución normal.

Resistencia a la flexión

Prueba de normalidad

Para determinar si los datos de resistencia a la flexión poseían una distribución gaussiana, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk, esto a razón de que se contaban con menos de cincuenta valores de resistencia a la flexión por grupos, como se detalla en la tabla siguiente

Pruebas de normalidad							
	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la flexión	CP	.365	3	.	.797	3	.107
	CP+0.5%VA	.229	3	.	.982	3	.741
	CP+1.0%VA	.236	3	.	.977	3	.710
	CP+1.5%VA	.274	3	.	.945	3	.546

Tal como se describe anterior, los valores de significancia son mayores de 0.05, por lo cual se deduce que los valores de resistencia a la flexión en los cuatro grupos poseen una distribución normal, razón por la cual se desarrolló la prueba estadística del análisis de varianza (ANOVA).

ANOVA de un factor					
Resistencia a la flexión					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	99.431	3	33.144	117.812	.000
Intra-grupos	2.251	8	.281		
Total	101.681	11			

Como se describe en la tabla anterior el valor de “p” es de 0.000 el cual es menor a 0.05 que es el valor de Alpha, por lo cual se toma como válida la hipótesis alterna; es decir, la incorporación de virutas de aluminio si influye sobre la resistencia a la flexión del concreto, para determinar cuál fue la dosificación que más influyó se desarrolló las comparaciones múltiples de Tukey como se detalla en la tabla a continuación:

Resistencia a la flexión				
HSD de Tukey ^a				
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	3	34.9167		
CP+1.0%VA	3	36.2900	36.2900	
CP+1.5%VA	3		37.2367	
CP	3			42.5167
Sig.		.052	.207	1.000

Como se describe en la tabla mostrada las medias aritméticas de los valores de resistencia a la flexión se encuentran ubicadas en diferentes columnas, por lo cual es factible confirmar que todas las dosificaciones de virutas de aluminio influyen en la resistencia a la flexión del concreto, y que la dosificación que más redujo la resistencia a la flexión fue la de 0.5VA.

Resistencia A La Compresión

```

GET
FILE='D:\miquel contrastacion.sav'.
DATASEL NAME Conjunto_de_datos1 WINDOW=FRONT.
ONEWAY Resistencia_compresión BY Dosificación
/STATISTICS HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=FUKEY ALPHA(0.05).
    
```

ANOVA de un factor

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 20:36:36
Comentarios		
Entrada	Datos	D:\miquel contrastacion.sav
	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	16
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY Resistencia_compresión BY Dosificación <input type="checkbox"/> /STATISTICS HOMOGENEITY <input type="checkbox"/> /MISSING ANALYSIS <input checked="" type="checkbox"/> /POSTHOC=FUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,07

[Conjunto_de_datos1] D:\miquel contrastacion.sav

Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia_compresión

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,179	3	12	.016

ANOVA de un factor

Resistencia_compresión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	147299,405	3	49099,802	1728,216	,000
Intra-grupos	340,928	12	28,411		
Total	147640,333	15			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_compresión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de ...
					Límite inferior
CP	CP+0.5%VA	227,81000 [*]	3,76900	,000	216,6202
	CP+1.0%VA	220,25750 [*]	3,76900	,000	209,0677
	CP+1.5%VA	216,04500 [*]	3,76900	,000	204,8552
CP+0.5%VA	CP	-227,81000 [*]	3,76900	,000	-238,9988
	CP+1.0%VA	-7,55250	3,76900	,240	-18,7423
	CP+1.5%VA	-11,76500 [*]	3,76900	,038	-22,9648
CP+1.0%VA	CP	-220,25750 [*]	3,76900	,000	-231,4473
	CP+0.5%VA	7,55250	3,76900	,240	-3,6373
	CP+1.5%VA	-4,21250	3,76900	,686	-15,4023
CP+1.5%VA	CP	-216,04500 [*]	3,76900	,000	-227,2348
	CP+0.5%VA	11,76500 [*]	3,76900	,038	,5752
	CP+1.0%VA	4,21250	3,76900	,686	-8,9773

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_compresión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
		Límite superior
CP	CP+0.5%VA	238,9998
	CP+1.0%VA	231,4473
	CP+1.5%VA	227,2348
CP+0.5%VA	CP	-216,6202
	CP+1.0%VA	3,6373
	CP+1.5%VA	-,5752
CP+1.0%VA	CP	-209,0677
	CP+0.5%VA	18,7423
	CP+1.5%VA	6,9773
CP+1.5%VA	CP	-204,8552
	CP+0.5%VA	22,9548
	CP+1.0%VA	15,4023

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_compresión

HSD de Tukey^a

Dosificación	N	Subconjunto para alpha = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	4	70,2800		
CP+1.0%VA	4	77,8325	77,8325	
CP+1.5%VA	4		82,0450	
CP	4			298,0900
Sig.		,240	,686	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

```

NEW FILE.
DATASET NAME Conjunto_de_datos? WINDOW=FRONT.
EXAMINE VARIABLES=Resistencia_flexión BY Dosificación
/PLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
    
```

Explorar

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 20:54:36
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	12
Manipulación de los valores perdidos	Definición de los perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para las variables dependientes serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en los casos que no incluyan valores perdidos en ninguna variable dependiente o factor utilizados.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=Resistencia_fexión BY Dosificación Dosificación /PLOT BOXPLOT NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /INTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:02,22
	Tiempo transcurrido	00:00:03,54

[Conjunto_de_datos2]

Dosificación

Resumen del procesamiento de los casos

	Dosificación	Casos				
		Válidos		Perdidos		Total
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N.
Resistencia_fexión	CP	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+0.5%VA	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+1.0%VA	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+1.5%VA	3	100,0%	0	0,0%	3

Resumen del procesamiento de los casos

		Casos
		Total
	Dosificación	Porcentaje
Resistencia_fexión	CP	100,0%
	CP+0.5%VA	100,0%
	CP+1.0%VA	100,0%
	CP+1.5%VA	100,0%

Descriptivos

Dosificación				Estadístico
Resistencia_fexión	CP	Media		42,5167
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	40,9581
			Límite superior	44,0752
		Media recortada al 5%		-
		Mediana		42,1900
		Varianza		,394
		Desv. tip.		,62740
		Mínimo		42,12
		Máximo		43,24
		Rango		1,12
		Amplitud intercuartil		-
		Asimetría		1,708
		Curtosis		-
	CP+0.5%VA	Media		34,9167
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	34,2272
			Límite superior	35,6061
		Media recortada al 5%		-
		Mediana		34,9600
		Varianza		,077
		Desv. tip.		,27755
		Mínimo		34,62
		Máximo		35,17
		Rango		,55
		Amplitud intercuartil		-
		Asimetría		-,695
		Curtosis		-
	CP+1.0%VA	Media		36,2900
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	34,4429
			Límite superior	38,1371
		Media recortada al 5%		-
		Mediana		36,4200
		Varianza		,553
		Desv. tip.		,74357
		Mínimo		35,49

Descriptivos

	Dosificación		Error tip.		
Resistencia_flexión	CP	Media	,36223		
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior		
		Media recortada al 5%			
		Mediana			
		Varianza			
		Desv. tip.			
		Mínimo			
		Máximo			
		Rango			
		Amplitud intercuartil			
		Asimetría	1,225		
		Curtosis	.		
			CP+0.5%VA	Media	,18024
				Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior
				Media recortada al 5%	
		Mediana			
		Varianza			
		Desv. tip.			
		Mínimo			
		Máximo			
		Rango			
		Amplitud intercuartil			
		Asimetría	1,225		
		Curtosis	.		
	CP+1.0%VA	Media	,42930		
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior		
		Media recortada al 5%			
		Mediana			
		Varianza			
		Desv. tip.			
		Mínimo			

Descriptivos

Dosificación		Estadístico	
CP+1,5%VA	Máximo	36,96	
	Rango	1,47	
	Amplitud intercuartil	-	
	Asimetría	-,763	
	Curtosis	-	
	Media	37,2967	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	36,4443
		Límite superior	38,0290
	Media recortada al 5%	-	
	Mediana	37,1500	
	Varianza	,102	
	Desv. tip.	,31896	
	Mínimo	36,97	
	Máximo	37,59	
	Rango	,62	
	Amplitud intercuartil	-	
	Asimetría	1,132	
	Curtosis	-	

Descriptivos

Dosificación		Error tip.	
CP+1,5%VA	Máximo		
	Rango		
	Amplitud intercuartil		
	Asimetría	1,225	
	Curtosis	-	
	Media	,18415	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	
		Límite superior	
	Media recortada al 5%		
	Mediana		
	Varianza		
	Desv. tip.		
	Mínimo		
	Máximo		
	Rango		
	Amplitud intercuartil		
	Asimetría	1,225	
	Curtosis	-	

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl
Resistencia_fexión	CP	,365	3	-	,797	3
	CP+0.5%VA	,229	3	-	,982	3
	CP+1.0%VA	,236	3	-	,977	3
	CP+1.5%VA	,274	3	-	,945	3

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Shapiro...
		Sig.
Resistencia_fexión	CP	,107
	CP+0.5%VA	,741
	CP+1.0%VA	,710
	CP+1.5%VA	,546

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Resistencia_fexión

Gráficos Q-Q normales

**Gráfico Q-Q normal de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP**

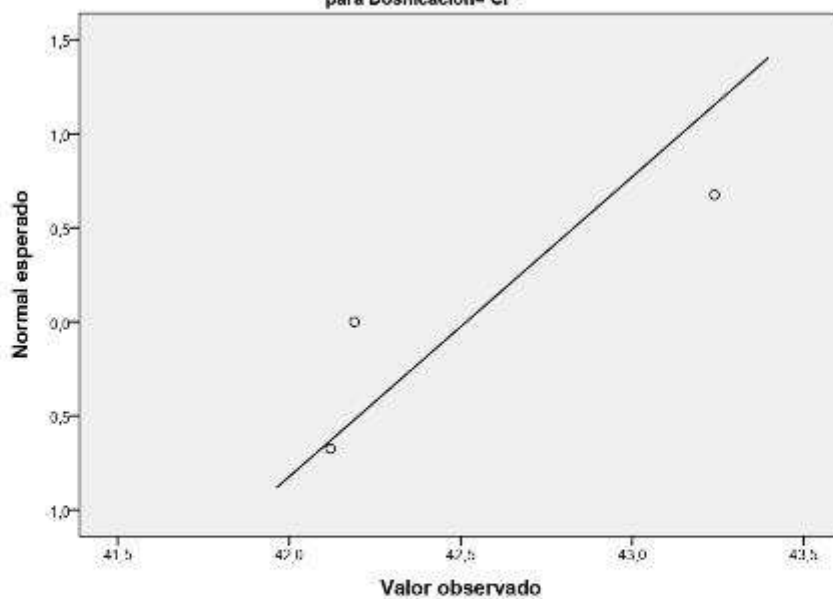


Gráfico Q-Q normal de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+0.5%VA

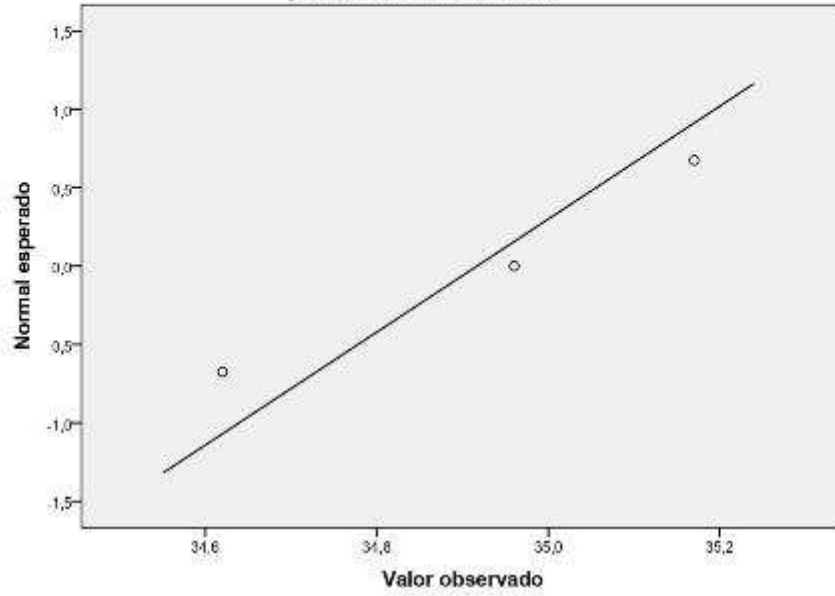
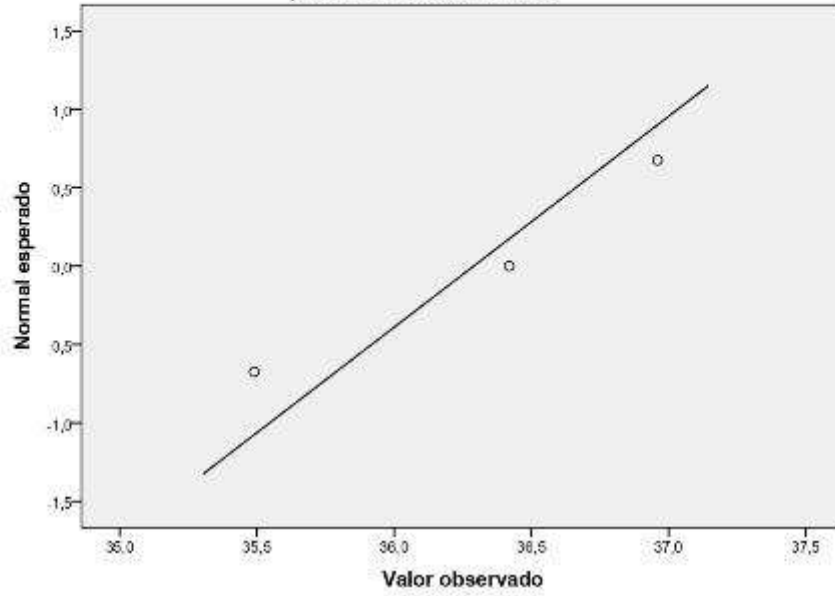
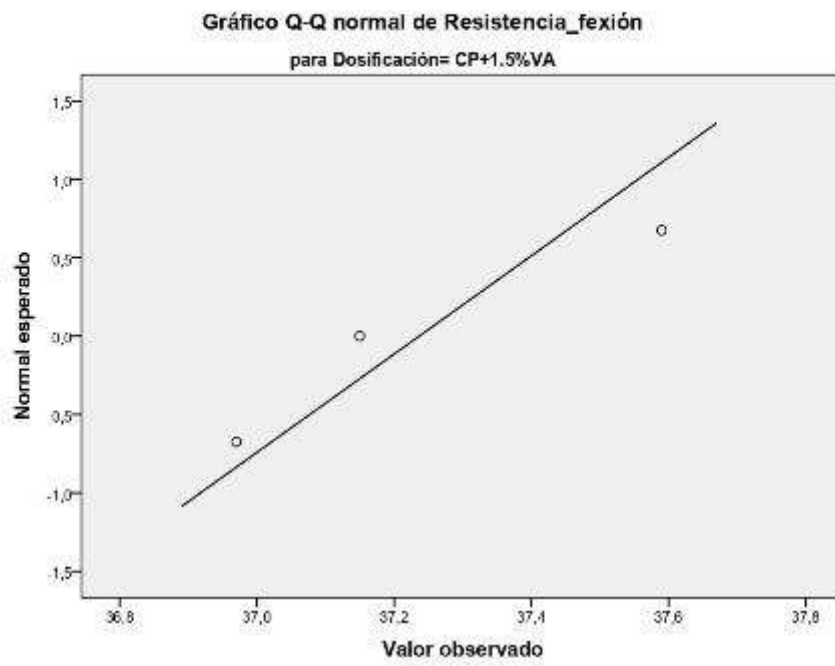


Gráfico Q-Q normal de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+1.0%VA





Gráficos Q-Q normales sin tendencia

Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP

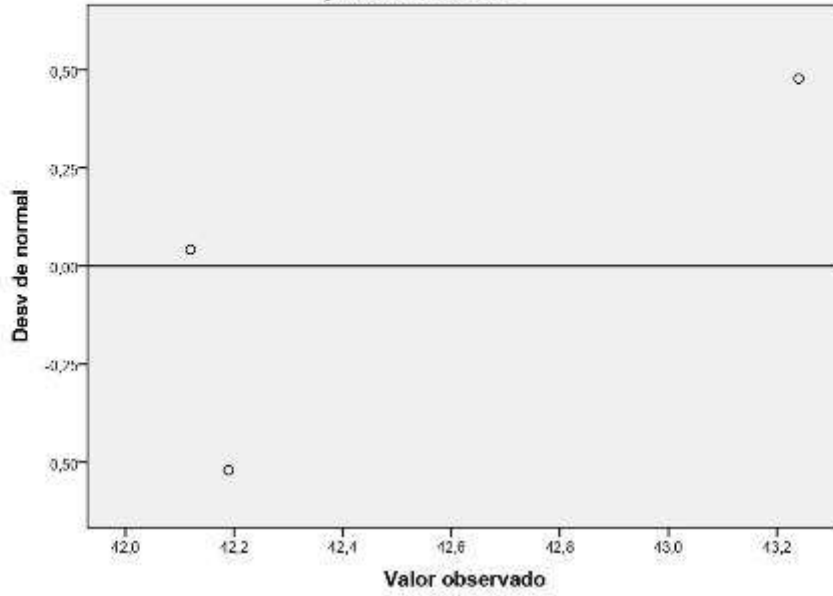


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+0.5%VA

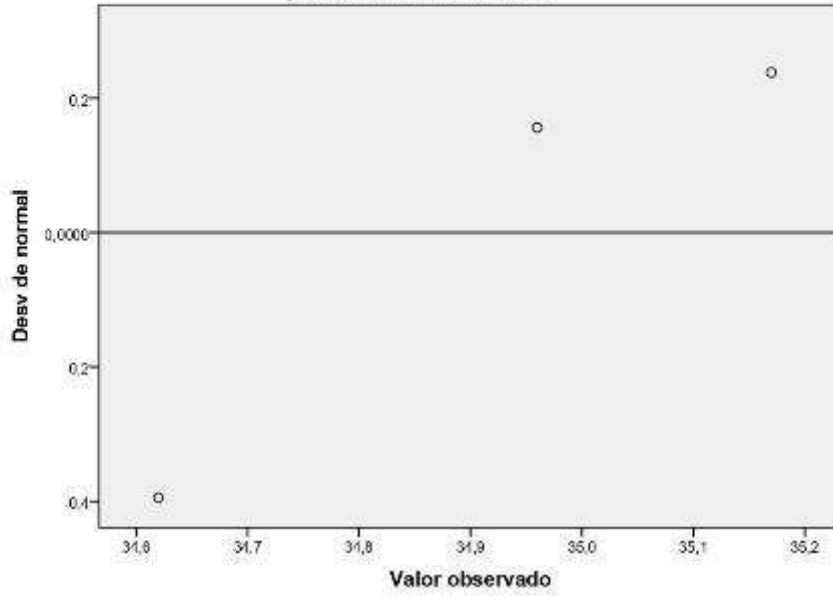


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+1.0%VA

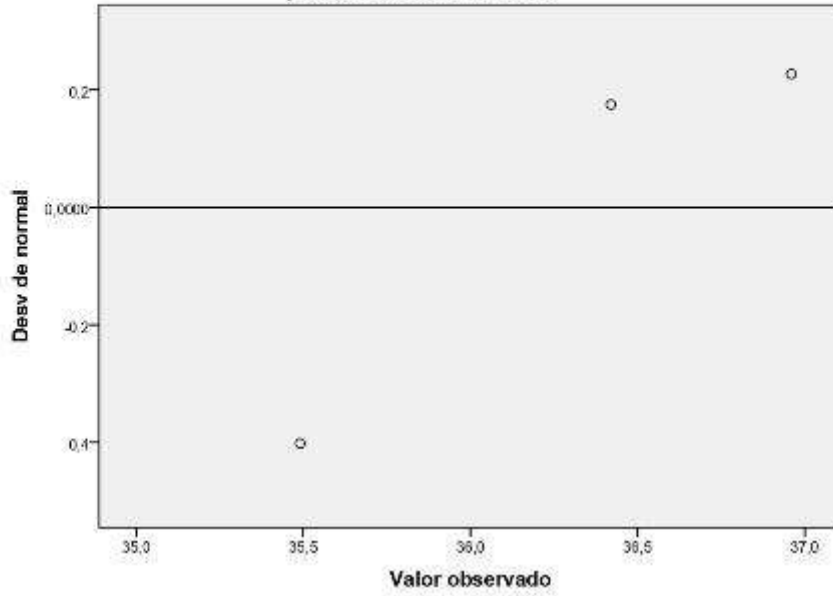
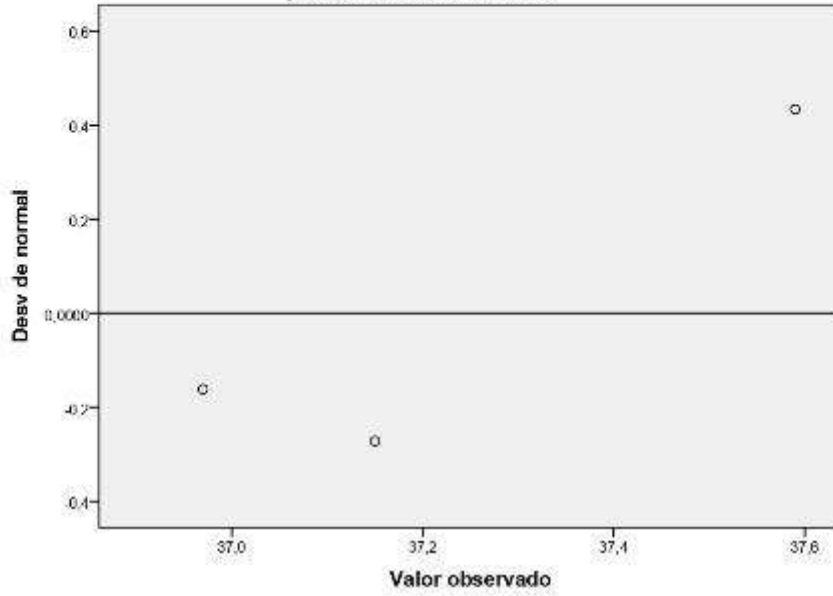
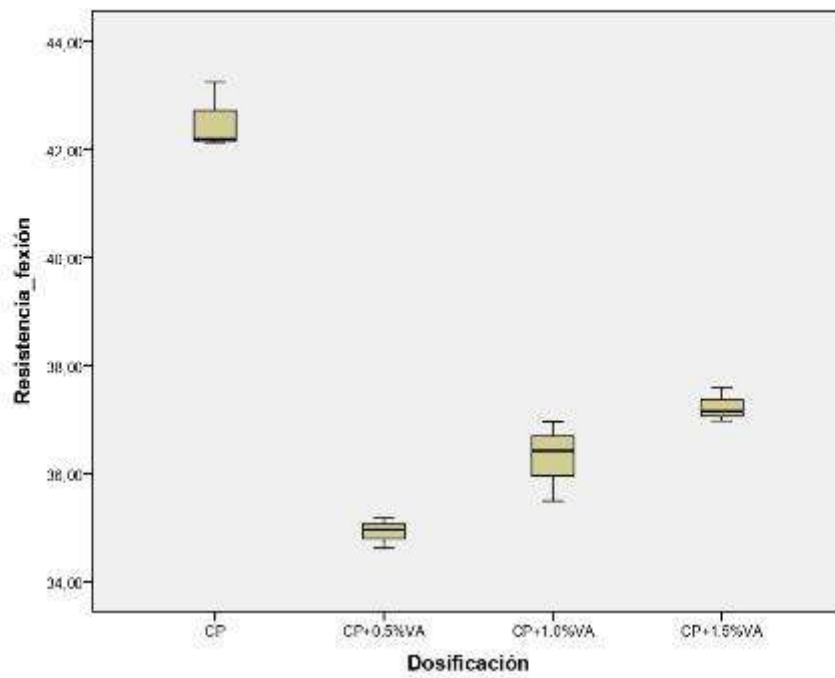


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+1.5%VA





```
ONEWAY Resistencia_flexión BY Dosificación  
/STATISTICS HOMOGENEITY  
/MISSING ANALYSIS  
/POSTHOC=Tukey ALPHA(0.05).
```

ANOVA de un factor

Notas

Resultados creados	13-JUN-2022 20:59:26	
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	12
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY Resistencia_flexión BY Dosificación <input type="checkbox"/> /STATISTICS HOMOGENEITY <input type="checkbox"/> /MISSING ANALYSIS <input type="checkbox"/> /POSTHOC= TUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,01

[Conjunto_de_datos2]

Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia_flexión

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,669	3	8	,250

ANOVA de un factor

Resistencia_flexión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	89,431	3	33,144	117,812	,000
Intra-grupos	2,251	8	,281		
Total	101,681	11			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_flexión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de ...
					Límite inferior
CP	CP+0.5%VA	7,80000*	,43307	,000	6,2132
	CP+1.0%VA	6,22667*	,43307	,000	4,8398
	CP+1.5%VA	5,28000*	,43307	,000	3,8932
CP+0.5%VA	CP	-7,80000*	,43307	,000	-8,9868
	CP+1.0%VA	-1,37333	,43307	,052	-2,7602
	CP+1.5%VA	-2,32000*	,43307	,003	-3,7068
CP+1.0%VA	CP	-6,22667*	,43307	,000	-7,6135
	CP+0.5%VA	1,37333	,43307	,052	-,0135
	CP+1.5%VA	-,94667	,43307	,207	-2,3335
CP+1.5%VA	CP	-5,28000*	,43307	,000	-6,6668
	CP+0.5%VA	2,32000*	,43307	,003	,9332
	CP+1.0%VA	,94667	,43307	,207	-,4402

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_flexión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
		Límite superior
CP	CP+0.5%VA	8,9868
	CP+1.0%VA	7,6135
	CP+1.5%VA	6,6668
CP+0.5%VA	CP	-6,2132
	CP+1.0%VA	,0135
	CP+1.5%VA	-,9332
CP+1.0%VA	CP	-4,8398
	CP+0.5%VA	2,7602
	CP+1.5%VA	-,4402
CP+1.5%VA	CP	-3,8932
	CP+0.5%VA	3,7068
	CP+1.0%VA	2,3335

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_flexión

HSD de Tukey^a

Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	3	34,9167		
CP+1.0%VA	3	36,2900	36,2900	
CP+1.5%VA	3		37,2367	
CP	3			42,5167
Sig.		.052	.207	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

```
EXAMINE VARIABLES=Resistencia_flexión BY Dosificación
/PLLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CIINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Explorar

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 21:08:31
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	12
Manipulación de los valores perdidos:	Definición de los perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para las variables dependientes serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en los casos que no incluyan valores perdidos en ninguna variable dependiente o factor utilizados.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=Resistencia_flexión BY Dosificación /PLOT BOXPLOT NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,77
	Tiempo transcurrido	00:00:00,75

[Conjunto_de_datos?]

Dosificación

Resumen del procesamiento de los casos

	Dosificación	Casos				
		Válidos		Perdidos		Total
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N
Resistencia_flexión	CP	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+0.5%VA	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+1.0%VA	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+1.5%VA	3	100,0%	0	0,0%	3

Resumen del procesamiento de los casos

	Dosificación	Casos
		Total
		Porcentaje
Resistencia_flexión	CP	100,0%
	CP+0.5%VA	100,0%
	CP+1.0%VA	100,0%
	CP+1.5%VA	100,0%

Descriptivos

Definición		Estadístico		
Resistencia_flexión	CP	Media	42,5167	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	40,9581
			Límite superior	44,0752
		Media recortada al 5%	.	
		Mediana	42,1900	
		Varianza	,394	
		Desv. típ.	,62740	
		Mínimo	42,12	
		Máximo	43,24	
		Rango	1,12	
		Amplitud intercuartil	.	
		Asimetría	1,708	
		Curtosis	.	
		CP+0.5%VA	CP+0.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			34,2272
	Límite superior			35,6061
Media recortada al 5%	.			
Mediana	34,9600			
Varianza	,077			
Desv. típ.	,27755			
Mínimo	34,62			
Máximo	35,17			
Rango	,55			
Amplitud intercuartil	.			
Asimetría	-.685			
Curtosis	.			
CP+1.0%VA	CP+1.0%VA			Media
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	34,4429
			Límite superior	36,1371
		Media recortada al 5%	.	
		Mediana	36,4200	
		Varianza	,553	
		Desv. típ.	,74357	
		Mínimo	35,49	
		Máximo	36,96	
		Rango	1,47	
		Amplitud intercuartil	.	
		Asimetría	-.783	
		Curtosis	.	
		CP+1.5%VA	CP+1.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			36,4443
	Límite superior			38,0290
Media recortada al 5%	.			

Descriptivos

Definición				Error típ.
Resistencia_flexión	CP	Media		,36223
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		
		Mediana		
		Varianza		
		Desv. típ.		
		Mínimo		
		Máximo		
		Rango		
		Amplitud intercuartil		
		Asimetría		1,225
		Curtosis		.
		CP+0.5%VA	CP+0.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			
	Límite superior			
Media recortada al 5%				
Mediana				
Varianza				
Desv. típ.				
Mínimo				
Máximo				
Rango				
Amplitud intercuartil				
Asimetría				1,225
Curtosis				.
CP+1.0%VA	CP+1.0%VA			Media
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		
		Mediana		
		Varianza		
		Desv. típ.		
		Mínimo		
		Máximo		
		Rango		
		Amplitud intercuartil		
		Asimetría		1,225
		Curtosis		.
		CP+1.5%VA	CP+1.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			
	Límite superior			
Media recortada al 5%				

Descriptivos

Dosificación		Estadístico
	Mediana	37,1500
	Varianza	,102
	Desv. tip.	,31898
	Mínimo	36,97
	Máximo	37,59
	Rango	,62
	Amplitud intercuartil	.
	Asimetría	1,132
	Curtosis	.

Descriptivos

Dosificación		Error tip.
	Mediana	
	Varianza	
	Desv. tip.	
	Mínimo	
	Máximo	
	Rango	
	Amplitud intercuartil	
	Asimetría	1,225
	Curtosis	.

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl
Resistencia_flexión	CP	,365	3	..	,787	3
	CP+0.5%VA	,229	3	..	,982	3
	CP+1.0%VA	,236	3	.	,977	3
	CP+1.5%VA	,274	3	..	,945	3

Pruebas de normalidad

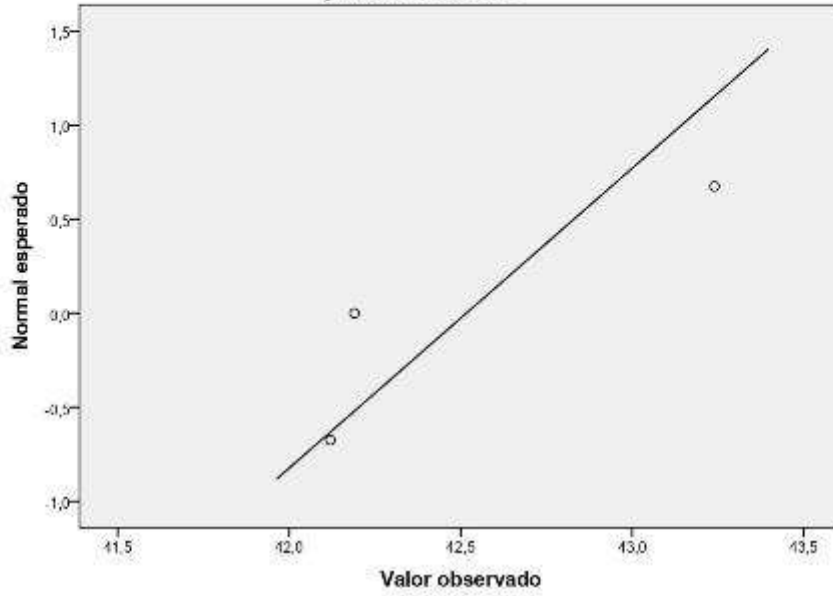
		Shapiro-...
Dosificación		Sig.
Resistencia_flexión	CP	,107
	CP+0.5%VA	,741
	CP+1.0%VA	,710
	CP+1.5%VA	,548

a. Corrección de la significación de Lilliefors

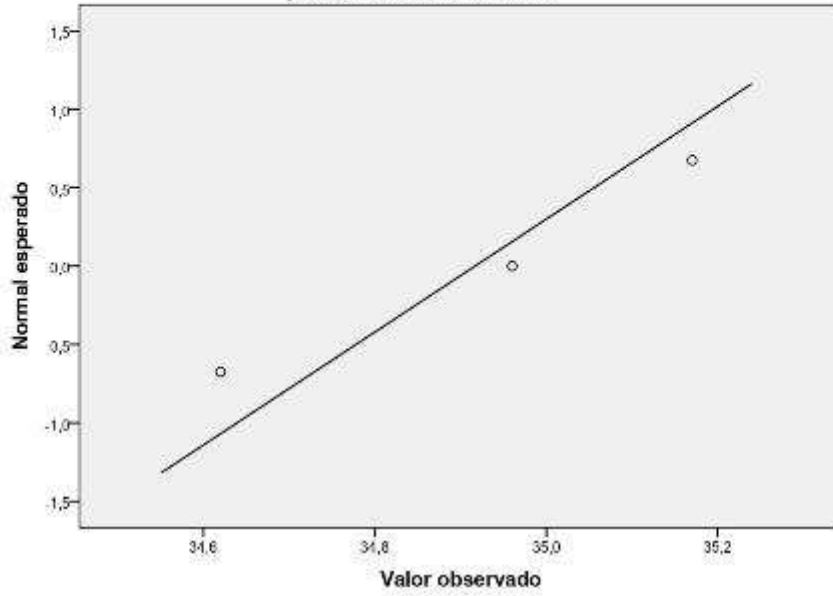
Resistencia_flexión

Gráficos Q-Q normales

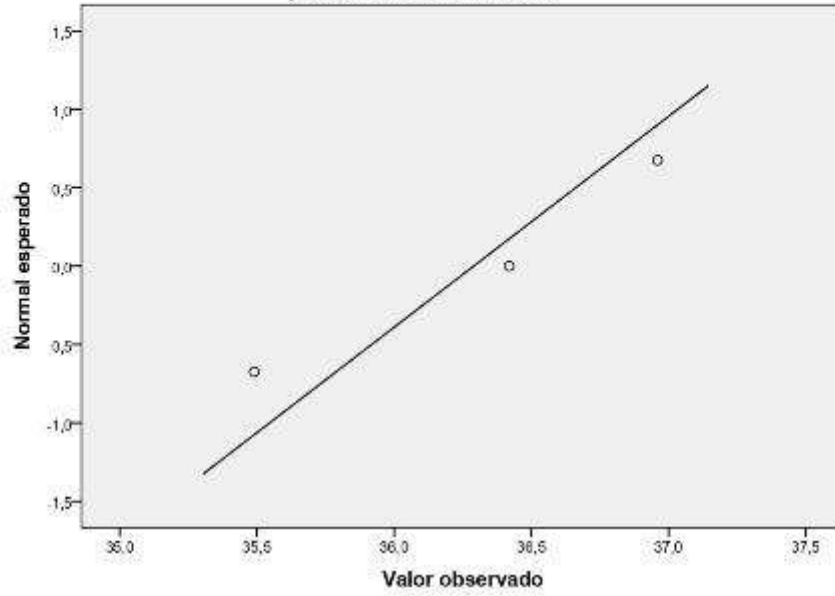
**Gráfico Q-Q normal de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP**

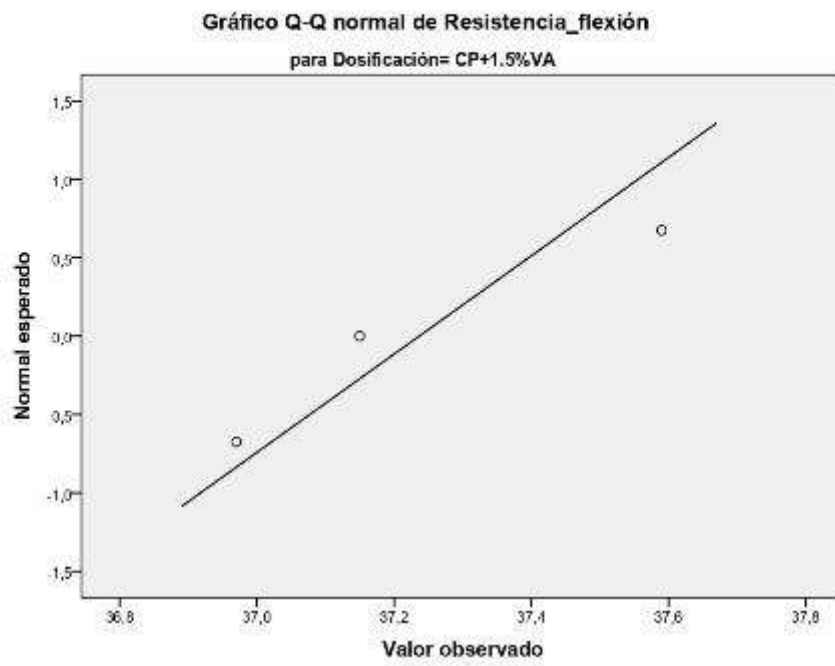


**Gráfico Q-Q normal de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+0.5%VA**



**Gráfico Q-Q normal de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+1.0%VA**





Gráficos Q-Q normales sin tendencia

Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP

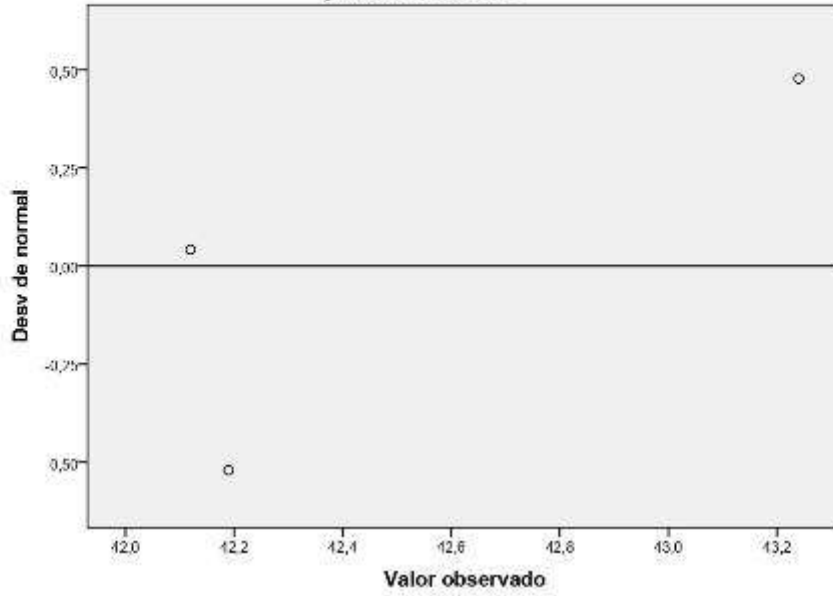


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+0.5%VA

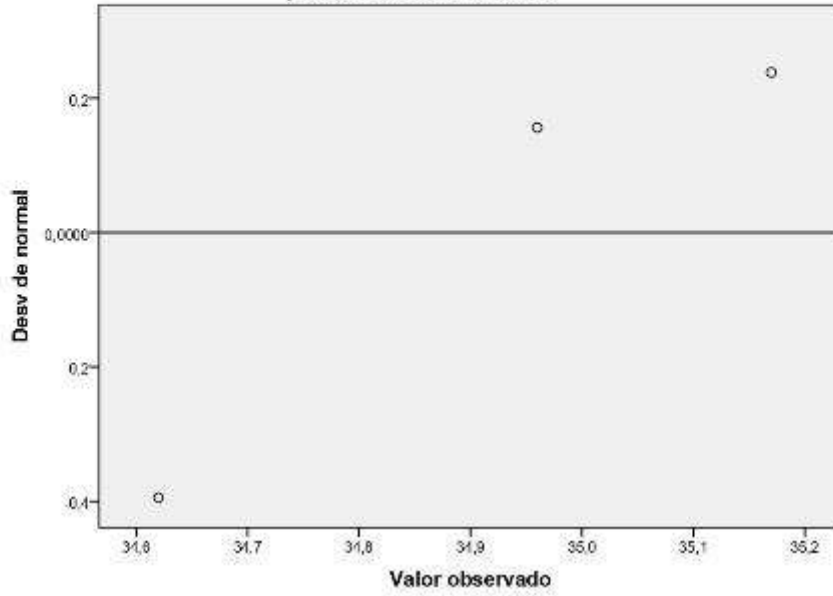


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+1.0%VA

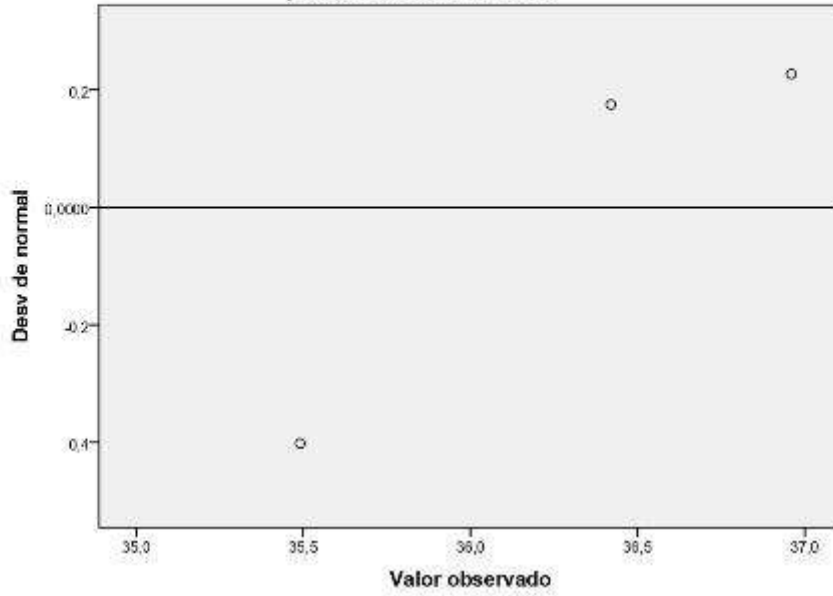
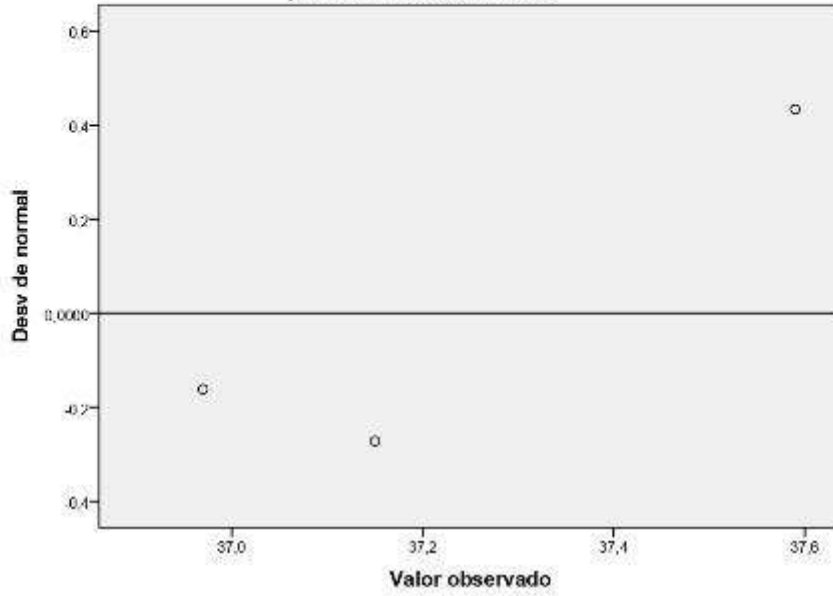
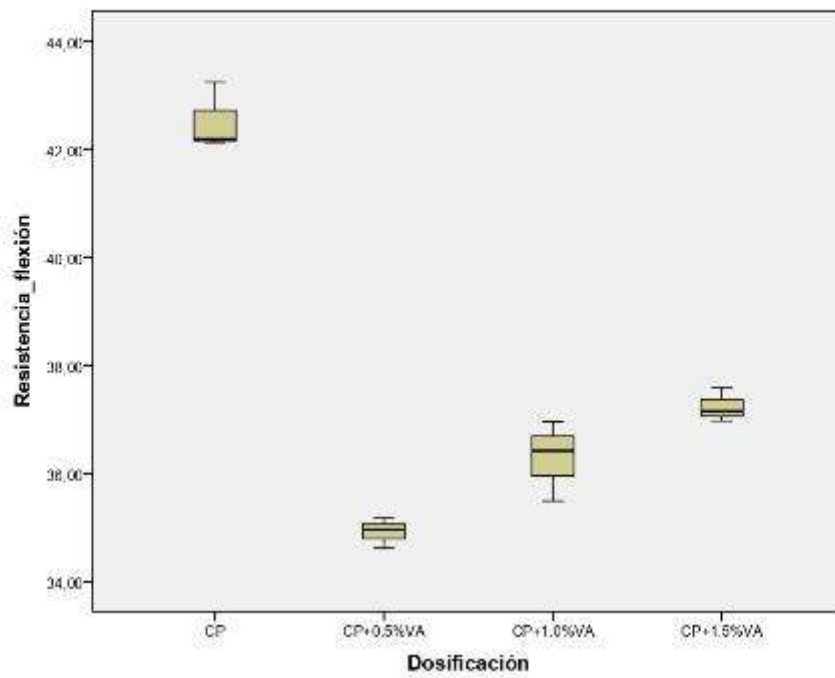


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+1.5%VA





```

ONEWAY Resistencia_flexión BY Dosificación
/STATISTICS HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).

```

ANOVA de un factor

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 21:08:39
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	12
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY Resistencia_flexión BY Dosificación /STATISTICS HOMOGENEITY <input type="checkbox"/> /MISSING ANALYSIS <input type="checkbox"/> /POSTHOC= TUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,01

[Conjunto_de_datos2]

Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia_flexión

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,669	3	8	,250

ANOVA de un factor

Resistencia_flexión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	99,431	3	33,144	117,812	,000
Intra-grupos	2,251	8	,281		
Total	101,681	11			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_flexión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de ...
					Límite inferior
CP	CP+0.5%VA	7,80000*	,43307	,000	6,2132
	CP+1.0%VA	6,22667*	,43307	,000	4,8398
	CP+1.5%VA	5,28000*	,43307	,000	3,8932
CP+0.5%VA	CP	-7,80000*	,43307	,000	-8,9868
	CP+1.0%VA	-1,37333	,43307	,052	-2,7602
	CP+1.5%VA	-2,32000*	,43307	,003	-3,7068
CP+1.0%VA	CP	-6,22667*	,43307	,000	-7,6135
	CP+0.5%VA	1,37333	,43307	,052	-,0135
	CP+1.5%VA	-,94667	,43307	,207	-2,3335
CP+1.5%VA	CP	-5,28000*	,43307	,000	-6,6668
	CP+0.5%VA	2,32000*	,43307	,003	,9332
	CP+1.0%VA	,94667	,43307	,207	-,4402

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_flexión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
		Límite superior
CP	CP+0.5%VA	8,9868
	CP+1.0%VA	7,6135
	CP+1.5%VA	6,6668
CP+0.5%VA	CP	-6,2132
	CP+1.0%VA	,0135
	CP+1.5%VA	-,9332
CP+1.0%VA	CP	-4,8398
	CP+0.5%VA	2,7602
	CP+1.5%VA	-,4402
CP+1.5%VA	CP	-3,8932
	CP+0.5%VA	3,7068
	CP+1.0%VA	2,3335

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_flexión

HSD de Tukey^a

Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	3	34,9167		
CP+1.0%VA	3	36,2900	36,2900	
CP+1.5%VA	3		37,2367	
CP	3			42,5167
Sig.		.052	.207	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

```
DATASET ACTIVAR= Conjunto_de_datos1.  
  
SAVE OUTFILE='D:\Resistencia a la compresión.sav'  
/COMPRESSED.  
EXAMINE VARIABLES=Resistencia_compresión BY Dosificación  
/PLOT BOXPLOT VPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES  
/CINTEVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

Explorar

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 21:11:18
Comentarios		
Entrada	Datos	D:\Resistencia a la compresión.sav
	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	16
Manipulación de los valores perdidos	Definición de los perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para las variables dependientes serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en los casos que no incluyan valores perdidos en ninguna variable dependiente o factor utilizados.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=Resistencia_compresión BY Dosificación <input type="checkbox"/> /PLOT BOXPLOT NPLOT <input type="checkbox"/> /COMPARE GROUPS <input type="checkbox"/> /STATISTICS DESCRIPTIVES <input type="checkbox"/> /INTERVAL 95 <input type="checkbox"/> /MISSING LISTWISE <input type="checkbox"/> /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,80
	Tiempo transcurrido	00:00:00,81

[Conjunto de datos1] D:\Resistencia a la compresión.sav

Dosificación

Resumen del procesamiento de los casos

		Casos			
		Válidos		Perdidos	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia_compresión	CP	4	100,0%	0	0,0%
	CP+0.5%VA	4	100,0%	0	0,0%
	CP+1.0%VA	4	100,0%	0	0,0%
	CP+1.5%VA	4	100,0%	0	0,0%

Resumen del procesamiento de los casos

		Casos	
		Total	
	Dosificación	N	Porcentaje
Resistencia_compresión	CP	4	100,0%
	CP+0.5%VA	4	100,0%
	CP+1.0%VA	4	100,0%
	CP+1.5%VA	4	100,0%

Descriptivos

	Dosificación			Estadístico		
Resistencia_compresión	CP	Media		298,0900		
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior	281,3478		
			Limite superior	314,8322		
		Media recortada al 5%		298,4806		
		Mediana		301,6050		
		Varianza		110,704		
		Desv. tip.		10,52162		
		Mínimo		283,08		
		Máximo		306,07		
		Rango		22,99		
		Amplitud intercuartil		18,76		
		Asimetría		-1,484		
		Curtosis		1,910		
		CP+0.5%VA	CP+0.5%VA	Media		70,2800
				Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior	69,5836
	Limite superior			70,9764		
Media recortada al 5%				70,2683		
Mediana				70,1750		
Varianza				,192		
Desv. tip.				,43765		
Mínimo				69,87		
Máximo				70,90		
Rango				1,03		
Amplitud intercuartil				,78		
Asimetría				1,329		
Curtosis				2,516		
CP+1.0%VA	CP+1.0%VA			Media		77,8325
				Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior	75,8514
			Limite superior	80,0136		
		Media recortada al 5%		77,8344		
		Mediana		77,8500		
		Varianza		1,879		
		Desv. tip.		1,37070		
		Mínimo		76,18		

Descriptivos

Resistencia_compresión		Dotificación	Error tip.		
Resistencia_compresión	CP	Media	5,26081		
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior		
			Limite superior		
		Media recortada al 5%			
		Mediana			
		Varianza			
		Desv. tip.			
		Mínimo			
		Máximo			
		Rango			
		Amplitud intercuartil			
		Asimetría		1,014	
		Curtosis		2,619	
		CP+0.5%VA	Media	,21882	
			Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior	
				Limite superior	
			Media recortada al 5%		
	Mediana				
	Varianza				
	Desv. tip.				
	Mínimo				
	Máximo				
	Rango				
	Amplitud intercuartil				
	Asimetría		1,014		
	Curtosis		2,619		
	CP+1.0%VA	Media	,68535		
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior		
			Limite superior		
		Media recortada al 5%			
		Mediana			
		Varianza			
		Desv. tip.			
		Mínimo			

Descriptivos

Dosificación		Estadístico
	Máximo	79,45
	Rango	3,27
	Amplitud intercuartil	2,84
	Asimetría	-,069
	Curtosis	,045
CP+1,5%VA	Media	82,0450
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior 80,5628 Limite superior 83,5274
	Media recortada al 5%	82,0489
	Mediana	82,0800
	Varianza	,888
	Desv. tip.	,93161
	Mínimo	80,88
	Máximo	83,14
	Rango	2,26
	Amplitud intercuartil	1,77
	Asimetría	-,217
	Curtosis	1,020

Descriptivos

Dosificación		Error tip.
	Máximo	
	Rango	
	Amplitud intercuartil	
	Asimetría	1,014
	Curtosis	2,619
CP+1,5%VA	Media	,46581
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior Limite superior
	Media recortada al 5%	
	Mediana	
	Varianza	
	Desv. tip.	
	Mínimo	
	Máximo	
	Rango	
	Amplitud intercuartil	
	Asimetría	1,014
	Curtosis	2,619

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico
Resistencia_compresión	CP	,268	4	,922	,851
	CP+0.5%VA	,340	4	,911	,876
	CP+1.0%VA	,146	4	,994	1,000
	CP+1.5%VA	,201	4	,951	,987

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.
Resistencia_compresión	CP	4	,229
	CP+0.5%VA	4	,323
	CP+1.0%VA	4	,999
	CP+1.5%VA	4	,842

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Resistencia_compresión

Gráficos Q-Q normales

Gráfico Q-Q normal de Resistencia_compresión
para Dosificación= CP

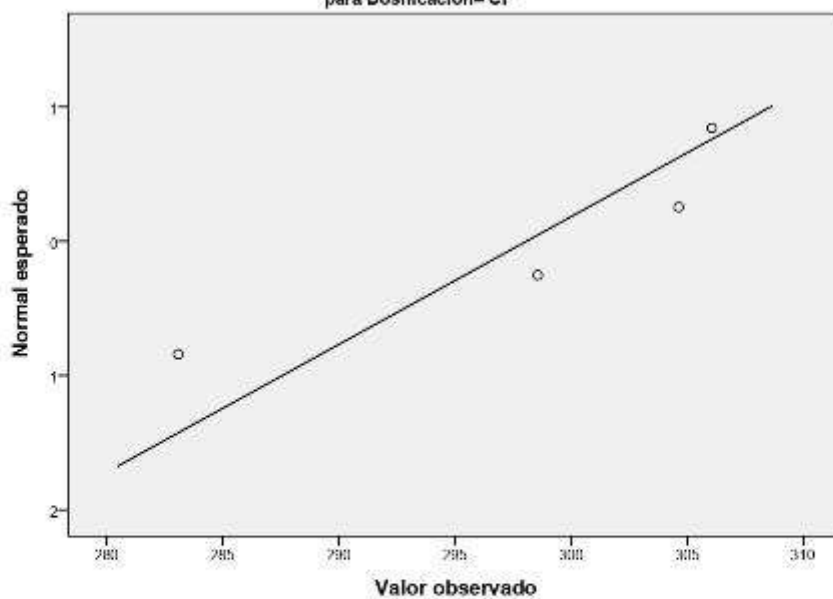


Gráfico Q-Q normal de Resistencia_compresión
para Dosificación= CP+0.5%VA

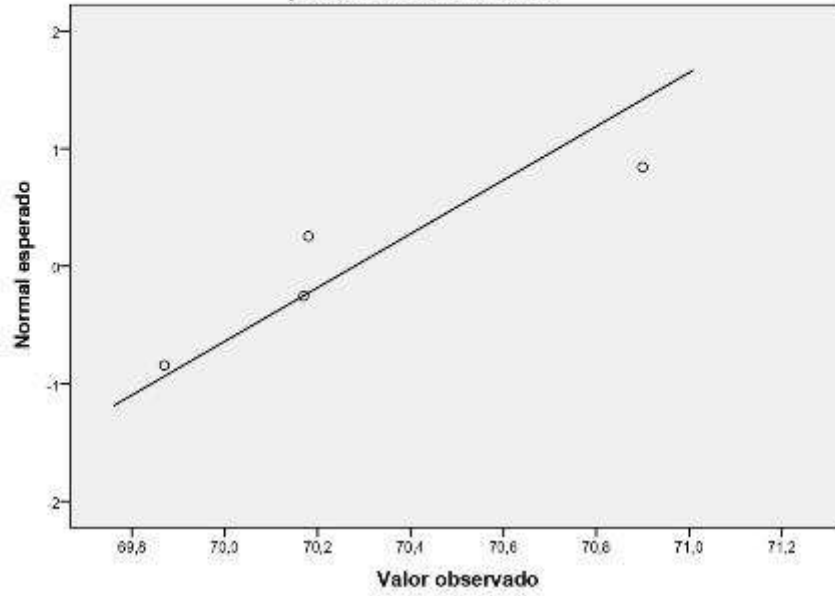
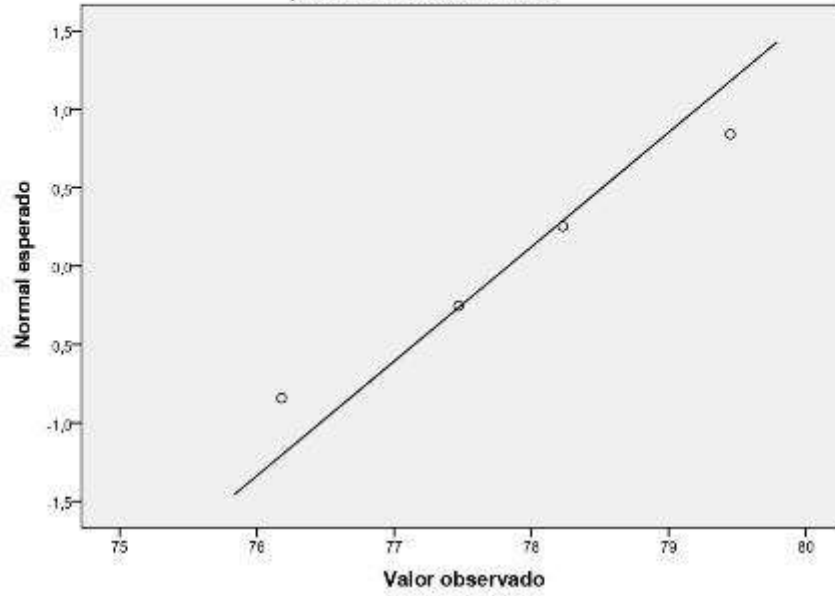
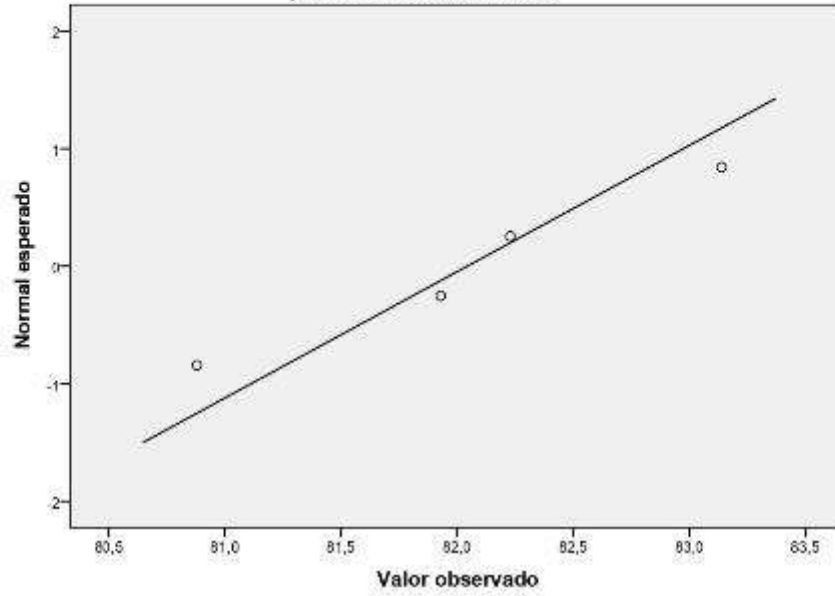


Gráfico Q-Q normal de Resistencia_compresión
para Dosificación= CP+1.0%VA



**Gráfico Q-Q normal de Resistencia_compresión
para Dosificación= CP+1.5%VA**



Gráficos Q-Q normales sin tendencia

Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_compresión
para Dosificación= CP

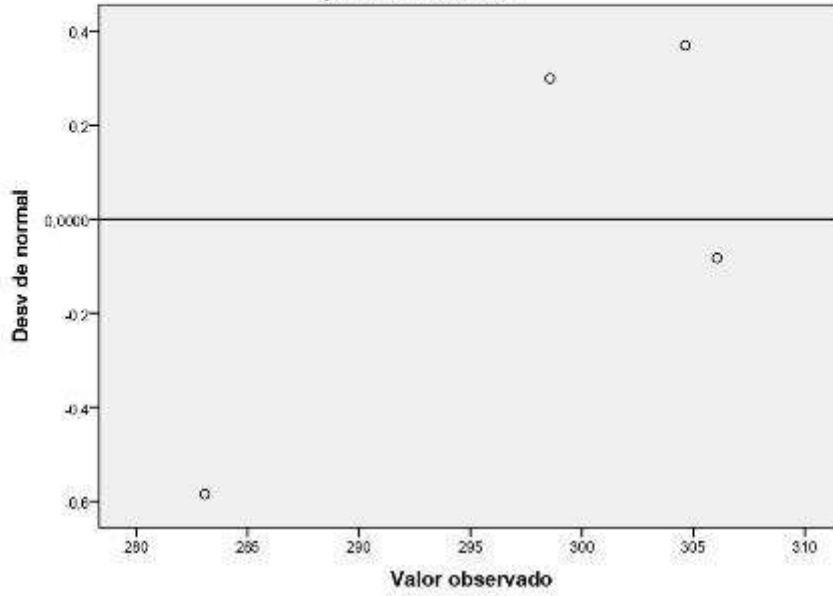


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_compresión
para Dosificación= CP+0.5%VA

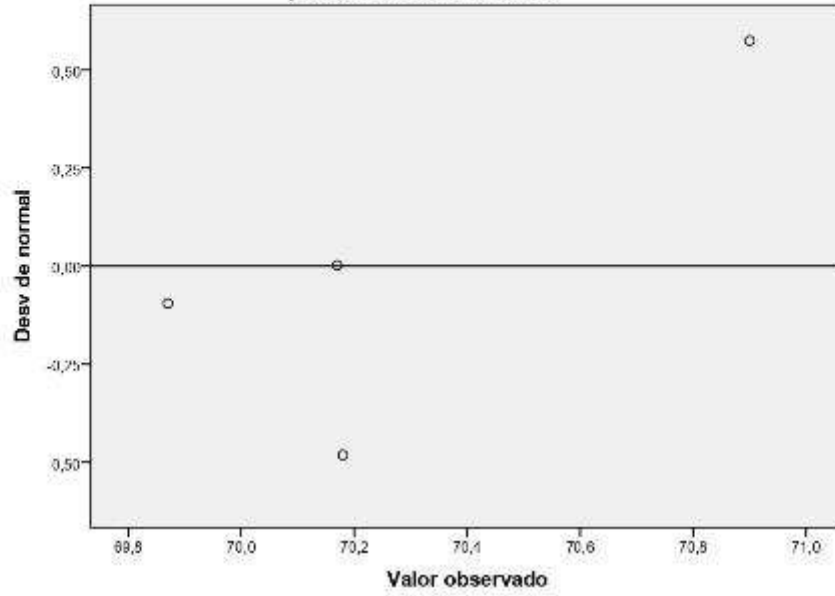


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_compresión
para Dosificación= CP+1.0%VA

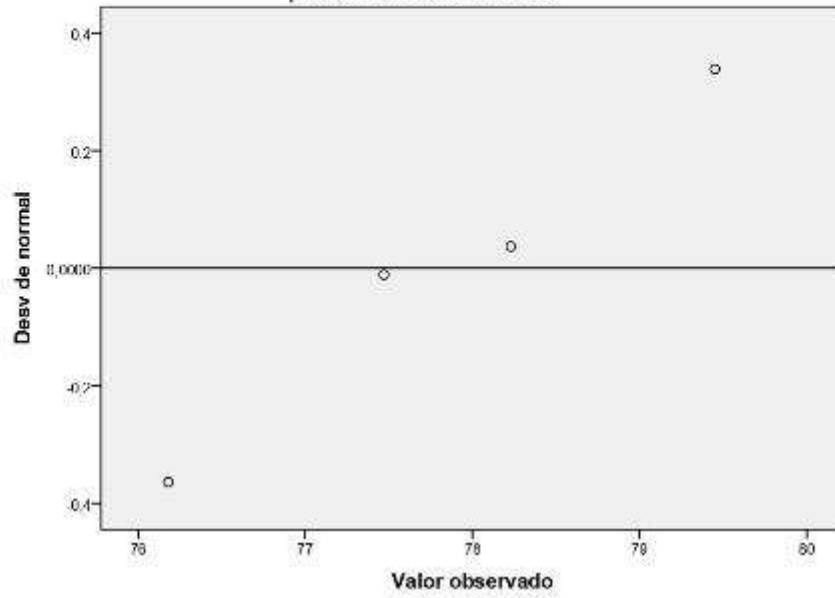
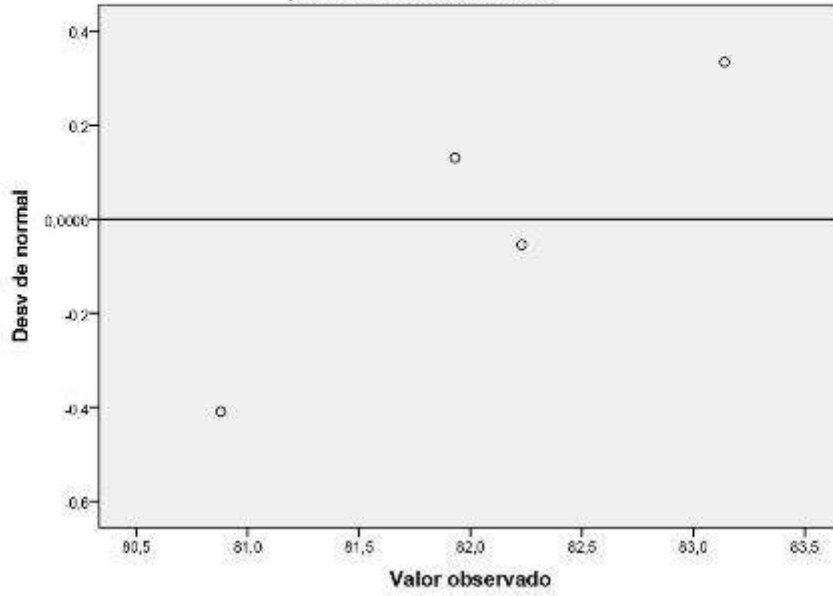
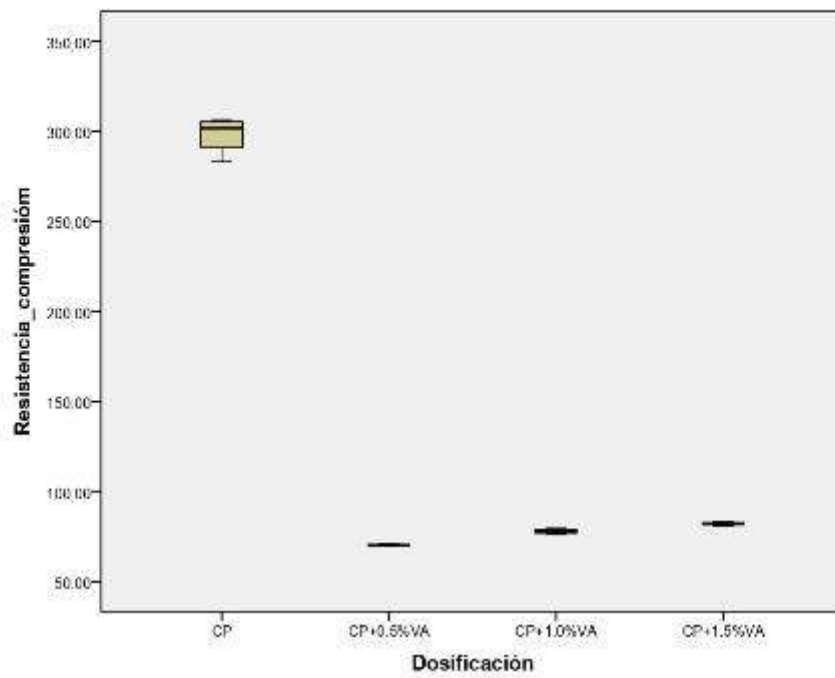


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_compresión
para Dosificación= CP+1.5%VA





```
ONEWAY Resistencia_compresión BY Dosificación  
/STATISTICS HOMOGENEITY  
/MISSING ANALYSIS  
/POSTHOC=TKUKEY ALPHA(0.05).
```

ANOVA de un factor

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 21:11:40
Comentarios		
Entrada	Datos	D:\Resistencia a la compresión.sav
	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	16
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY Resistencia_compresión BY Dosificación <input type="checkbox"/> /STATISTICS HOMOGENEITY <input type="checkbox"/> /MISSING ANALYSIS <input type="checkbox"/> /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,01

[Conjunto_de_datos1] D:\Resistencia a la compresión.sav

Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia_compresión

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,179	3	12	,018

ANOVA de un factor

Resistencia_compresión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	147289,405	3	49099,802	1728,216	,000
Intra-grupos	340,928	12	28,411		
Total	147640,333	15			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_compresión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de ...
					Límite inferior
CP	CP+0.5%VA	227,81000*	3,76900	,000	216,6202
	CP+1.0%VA	220,25750*	3,76900	,000	209,0677
	CP+1.5%VA	216,04500*	3,76900	,000	204,8552
CP+0.5%VA	CP	-227,81000*	3,76900	,000	-238,9998
	CP+1.0%VA	-7,55250	3,76900	,240	-18,7423
	CP+1.5%VA	-11,76500*	3,76900	,038	-22,9548
CP+1.0%VA	CP	-220,25750*	3,76900	,000	-231,4473
	CP+0.5%VA	7,55250	3,76900	,240	-3,6373
	CP+1.5%VA	-4,21250	3,76900	,686	-15,4023
CP+1.5%VA	CP	-216,04500*	3,76900	,000	-227,2348
	CP+0.5%VA	11,76500*	3,76900	,038	,5752
	CP+1.0%VA	4,21250	3,76900	,686	-6,9773

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_compresión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
		Límite superior
CP	CP+0.5%VA	238,9998
	CP+1.0%VA	231,4473
	CP+1.5%VA	227,2348
CP+0.5%VA	CP	-216,6202
	CP+1.0%VA	3,6373
	CP+1.5%VA	-,5752
CP+1.0%VA	CP	-209,0677
	CP+0.5%VA	18,7423
	CP+1.5%VA	6,9773
CP+1.5%VA	CP	-204,8552
	CP+0.5%VA	22,9548
	CP+1.0%VA	15,4023

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_compresi6n

HSD de Tukey^a

Dosificaci6n	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	4	70,2800		
CP+1.0%VA	4	77,8325	77,8325	
CP+1.5%VA	4		82,0450	
CP	4			298,0900
Sig.		.240	.886	1.000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homog6neos.

a. Usa el tama1o muestral de la media arm6nica = 4,000.

Resistencia A La Flexión

```

GET
FILE='D:\miquel\contratacion.sav'.
DATASEL NAME Conjunto_de_datos1 WINDOW=FRONT.
ONEWAY Resistencia_compresión BY Dosificación
/STATISTICS HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=FUKEY ALPHA(0.05).
    
```

ANOVA de un factor

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 20:36:36
Comentarios		
Entrada	Datos	D:\miquel\contratacion.sav
	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	16
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY Resistencia_compresión BY Dosificación <input type="checkbox"/> /STATISTICS HOMOGENEITY <input type="checkbox"/> /MISSING ANALYSIS <input checked="" type="checkbox"/> /POSTHOC=FUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,07

[Conjunto_de_datos1] D:\miquel\contratacion.sav

Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia_compresión

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,179	3	12	.016

ANOVA de un factor

Resistencia_compresión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	147299,405	3	49099,802	1728,216	,000
Intra-grupos	340,928	12	28,411		
Total	147640,333	15			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_compresión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de ...
					Límite inferior
CP	CP+0.5%VA	227,81000 [*]	3,76900	,000	216,6202
	CP+1.0%VA	220,25750 [*]	3,76900	,000	209,0677
	CP+1.5%VA	216,04500 [*]	3,76900	,000	204,8552
CP+0.5%VA	CP	-227,81000 [*]	3,76900	,000	-238,9988
	CP+1.0%VA	-7,55250	3,76900	,240	-18,7423
	CP+1.5%VA	-11,76500 [*]	3,76900	,038	-22,9648
CP+1.0%VA	CP	-220,25750 [*]	3,76900	,000	-231,4473
	CP+0.5%VA	7,55250	3,76900	,240	-3,6373
	CP+1.5%VA	-4,21250	3,76900	,686	-15,4023
CP+1.5%VA	CP	-216,04500 [*]	3,76900	,000	-227,2348
	CP+0.5%VA	11,76500 [*]	3,76900	,038	,5752
	CP+1.0%VA	4,21250	3,76900	,686	-8,9773

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_compresión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
		Límite superior
CP	CP+0.5%VA	238,9998
	CP+1.0%VA	231,4473
	CP+1.5%VA	227,2348
CP+0.5%VA	CP	-216,6202
	CP+1.0%VA	3,6373
	CP+1.5%VA	-,5752
CP+1.0%VA	CP	-209,0677
	CP+0.5%VA	18,7423
	CP+1.5%VA	6,9773
CP+1.5%VA	CP	-204,8552
	CP+0.5%VA	22,9548
	CP+1.0%VA	15,4023

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_compresión

HSD de Tukey^a

Dosificación	N	Subconjunto para alpha = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	4	70,2800		
CP+1.0%VA	4	77,8325	77,8325	
CP+1.5%VA	4		82,0450	
CP	4			298,0900
Sig.		,240	,686	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

```

NEW FILE.
DATASET NAME Conjunto_de_datos? WINDOW=FRONT.
EXAMINE VARIABLES=Resistencia_flexión BY Dosificación
/PLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CIINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
    
```

Explorar

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 20:54:36
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	12
Manipulación de los valores perdidos	Definición de los perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para las variables dependientes serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en los casos que no incluyan valores perdidos en ninguna variable dependiente o factor utilizados.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=Resistencia_fexión BY Dosificación /PLOT BOXPLOT NPLOT <input type="checkbox"/> /COMPARE GROUPS <input type="checkbox"/> /STATISTICS DESCRIPTIVES <input type="checkbox"/> /INTERVAL 95 <input type="checkbox"/> /MISSING LISTWISE <input type="checkbox"/> /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:02,22
	Tiempo transcurrido	00:00:03,54

[Conjunto_de_datos2]

Dosificación

Resumen del procesamiento de los casos

	Dosificación	Casos				
		Válidos		Perdidos		Total
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N.
Resistencia_fexión	CP	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+0.5%VA	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+1.0%VA	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+1.5%VA	3	100,0%	0	0,0%	3

Resumen del procesamiento de los casos

	Dosisificación	Casos
		Total
		Porcentaje
Resistencia_flexión	CP	100,0%
	CP+0.5%VA	100,0%
	CP+1.0%VA	100,0%
	CP+1.5%VA	100,0%

Descriptivos

	Dosisificación			Estadístico
Resistencia_flexión	CP	Media		42,5167
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior	40,9581
			Limite superior	44,0752
		Media recortada al 5%		-
		Mediana		42,1900
		Varianza		,394
		Desv. tip.		,62740
		Mínimo		42,12
		Máximo		43,24
		Rango		1,12
		Amplitud intercuartil		-
		Asimetría		1,708
		Curtosis		-
		CP+0.5%VA	CP+0.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior			34,2272
	Limite superior			35,6061
Media recortada al 5%				-
Mediana				34,9600
Varianza				,077
Desv. tip.				,27755
Mínimo				34,82
Máximo				35,17
Rango				,55
Amplitud intercuartil				-
Asimetría				-,685
Curtosis				-
CP+1.0%VA	CP+1.0%VA			Media
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Limite inferior	34,4429
			Limite superior	38,1371
		Media recortada al 5%		-
		Mediana		36,4200
		Varianza		,553
		Desv. tip.		,74357
		Mínimo		35,49

Descriptivos

	Dosificación		Error tip.		
Resistencia_flexión	CP	Media	,36223		
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior		
		Media recortada al 5%			
		Mediana			
		Varianza			
		Desv. tip.			
		Mínimo			
		Máximo			
		Rango			
		Amplitud intercuartil			
		Asimetría	1,225		
		Curtosis	.		
			CP+0.5%VA	Media	,18024
				Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior
				Media recortada al 5%	
		Mediana			
		Varianza			
		Desv. tip.			
		Mínimo			
		Máximo			
		Rango			
		Amplitud intercuartil			
		Asimetría	1,225		
		Curtosis	.		
	CP+1.0%VA	Media	,42930		
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior		
		Media recortada al 5%			
		Mediana			
		Varianza			
		Desv. tip.			
		Mínimo			

Descriptivos

Dosificación		Estadístico	
CP+1,5%VA	Máximo	36,96	
	Rango	1,47	
	Amplitud intercuartil	-	
	Asimetría	-,763	
	Curtosis	-	
	Media	37,2967	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	36,4443
		Límite superior	38,0290
	Media recortada al 5%	-	
	Mediana	37,1500	
	Varianza	,102	
	Desv. tip.	,31896	
	Mínimo	36,97	
	Máximo	37,59	
	Rango	,62	
	Amplitud intercuartil	-	
	Asimetría	1,132	
	Curtosis	-	

Descriptivos

Dosificación		Error tip.	
CP+1,5%VA	Máximo		
	Rango		
	Amplitud intercuartil		
	Asimetría	1,225	
	Curtosis	-	
	Media	,18415	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	
		Límite superior	
	Media recortada al 5%		
	Mediana		
	Varianza		
	Desv. tip.		
	Mínimo		
	Máximo		
	Rango		
	Amplitud intercuartil		
	Asimetría	1,225	
	Curtosis	-	

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl
Resistencia_fexión	CP	,365	3	-	,797	3
	CP+0.5%VA	,229	3	-	,982	3
	CP+1.0%VA	,236	3	-	,977	3
	CP+1.5%VA	,274	3	-	,945	3

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Shapiro...
		Sig.
Resistencia_fexión	CP	,107
	CP+0.5%VA	,741
	CP+1.0%VA	,710
	CP+1.5%VA	,546

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Resistencia_fexión

Gráficos Q-Q normales

**Gráfico Q-Q normal de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP**

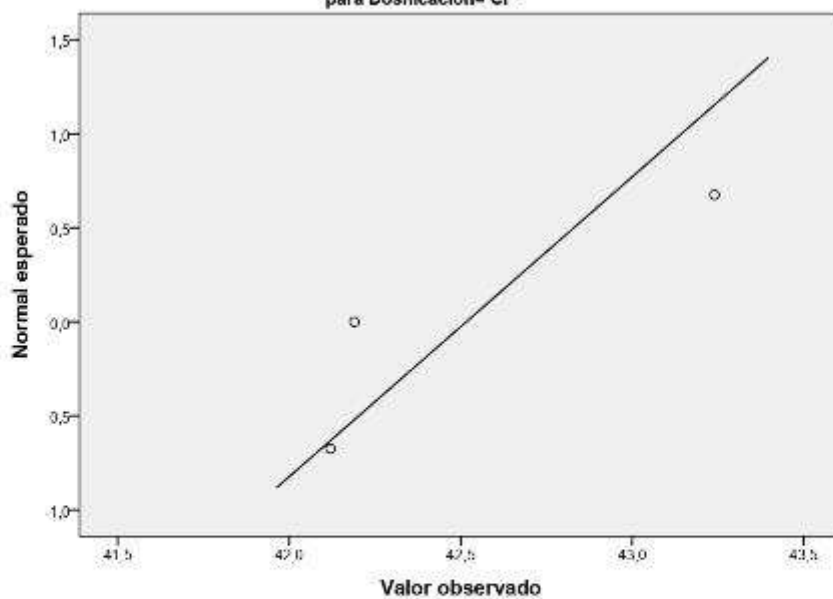
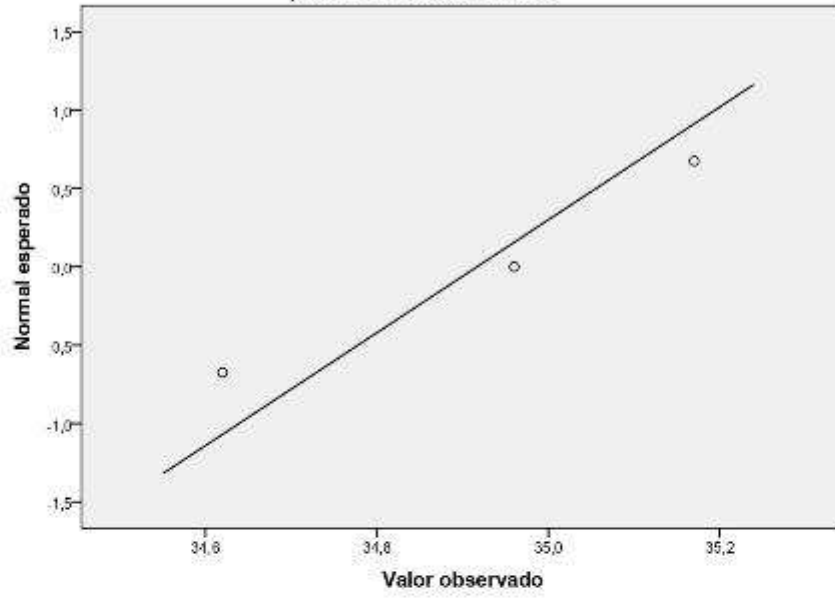
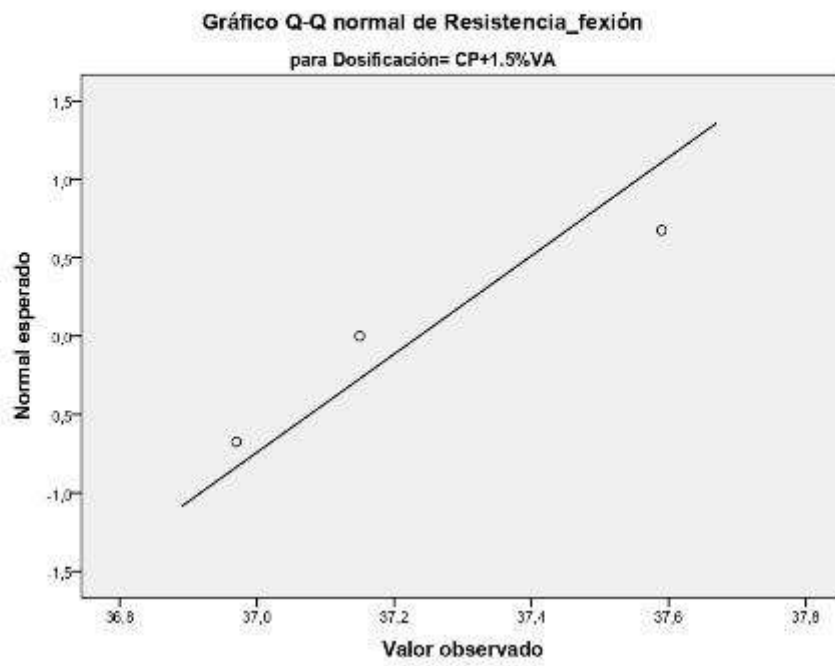


Gráfico Q-Q normal de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+0.5%VA





Gráficos Q-Q normales sin tendencia

Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP

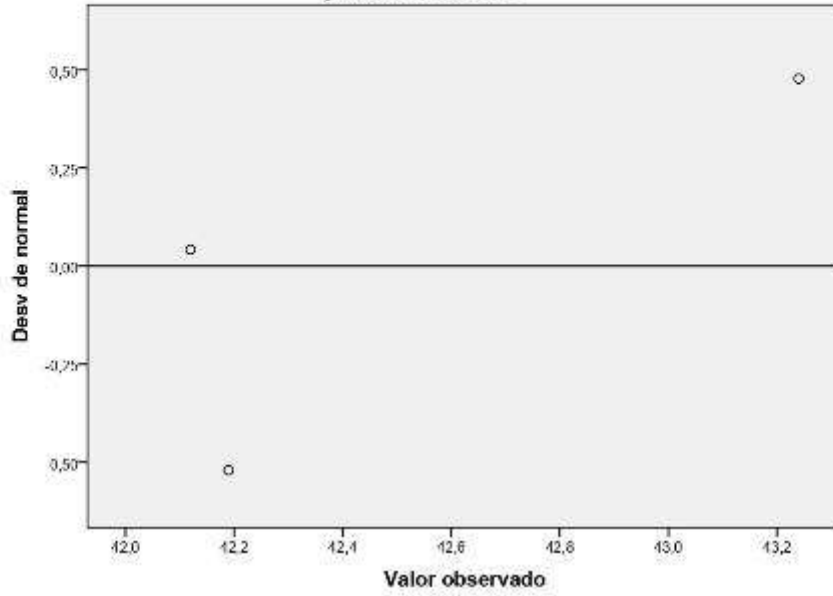


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+0.5%VA

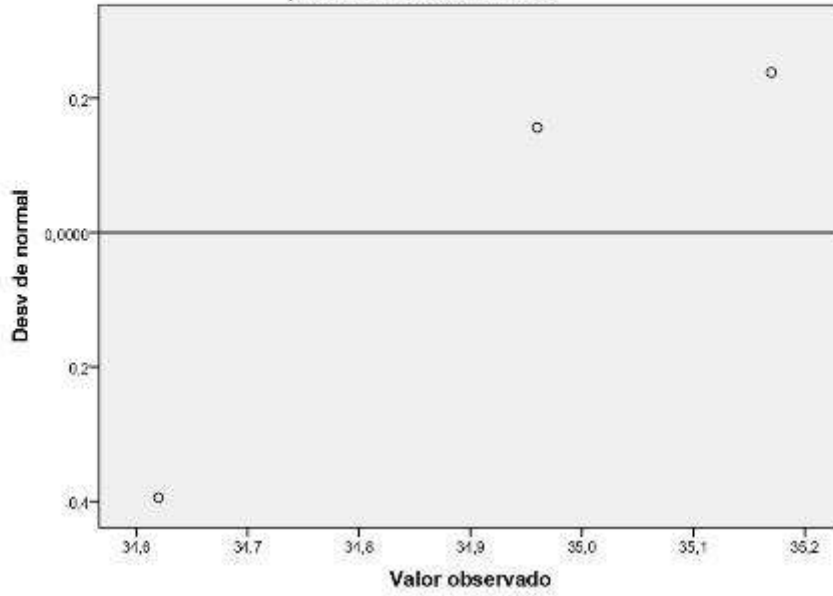


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+1.0%VA

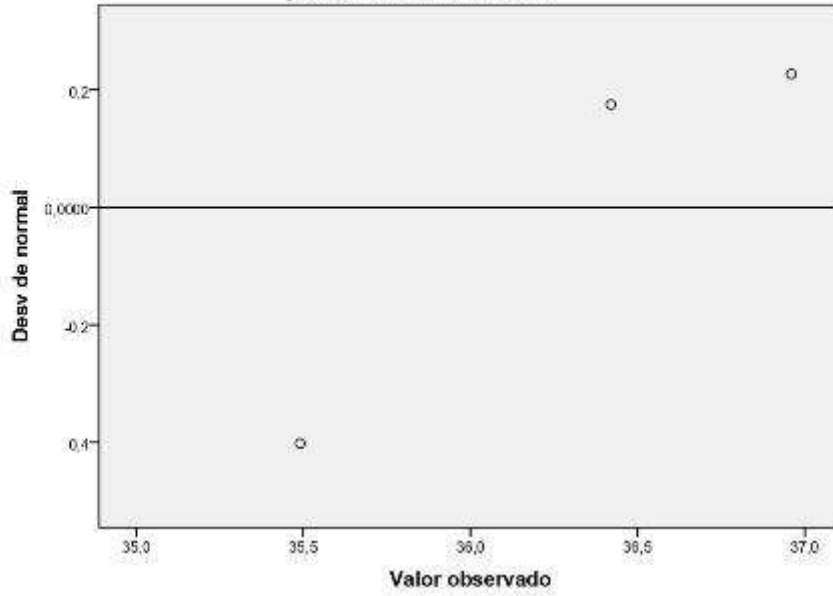
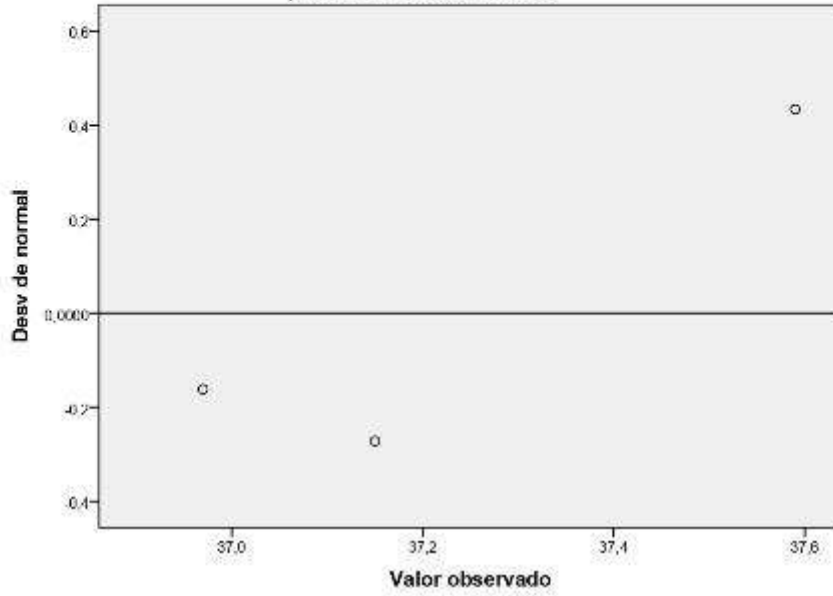
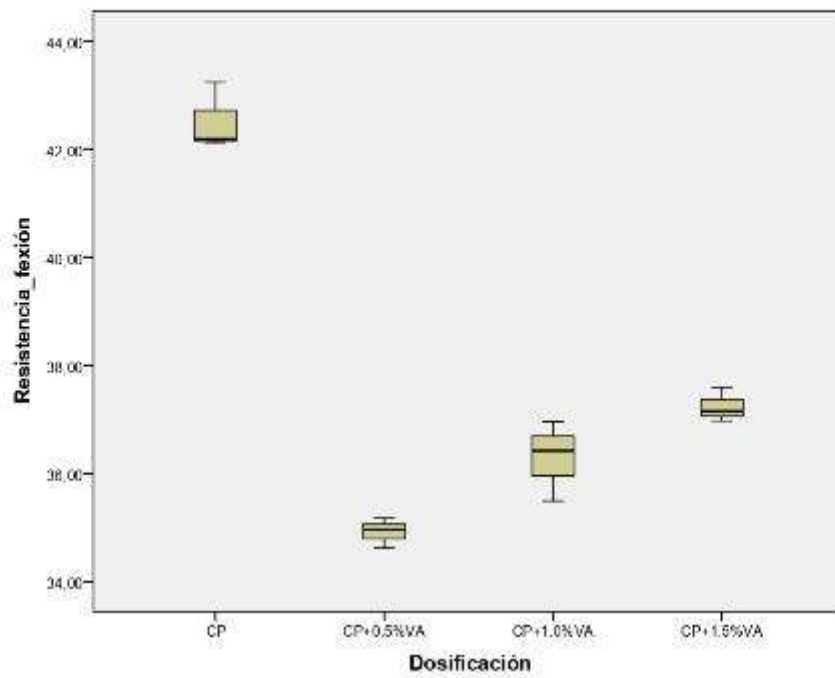


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_fexión
para Dosificación= CP+1.5%VA





```
ONEWAY Resistencia_flexión BY Dosificación  
/STATISTICS HOMOGENEITY  
/MISSING ANALYSIS  
/POSTHOC=Tukey ALPHA(0.05).
```

ANOVA de un factor

Notas

Resultados creados	13-JUN-2022 20:59:26	
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	12
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY Resistencia_flexión BY Dosificación /STATISTICS=HOMOGENEITY /MISSING=ANALYSIS /POSTHOC=DUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,01

[Conjunto_de_datos2]

Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia_flexión

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,669	3	8	,250

ANOVA de un factor

Resistencia_flexión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	99,431	3	33,144	117,812	,000
Intra-grupos	2,251	8	,281		
Total	101,681	11			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_flexión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de ...
					Límite inferior
CP	CP+0.5%VA	7,80000*	,43307	,000	6,2132
	CP+1.0%VA	6,22667*	,43307	,000	4,8398
	CP+1.5%VA	5,28000*	,43307	,000	3,8932
CP+0.5%VA	CP	-7,80000*	,43307	,000	-8,9868
	CP+1.0%VA	-1,37333	,43307	,052	-2,7602
	CP+1.5%VA	-2,32000*	,43307	,003	-3,7068
CP+1.0%VA	CP	-6,22667*	,43307	,000	-7,6135
	CP+0.5%VA	1,37333	,43307	,052	-,0135
	CP+1.5%VA	-,94667	,43307	,207	-2,3335
CP+1.5%VA	CP	-5,28000*	,43307	,000	-6,6668
	CP+0.5%VA	2,32000*	,43307	,003	,9332
	CP+1.0%VA	,94667	,43307	,207	-,4402

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_flexión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
		Límite superior
CP	CP+0.5%VA	8,9868
	CP+1.0%VA	7,6135
	CP+1.5%VA	6,6668
CP+0.5%VA	CP	-6,2132
	CP+1.0%VA	,0135
	CP+1.5%VA	-,9332
CP+1.0%VA	CP	-4,8398
	CP+0.5%VA	2,7602
	CP+1.5%VA	-,4402
CP+1.5%VA	CP	-3,8932
	CP+0.5%VA	3,7068
	CP+1.0%VA	2,3335

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_flexión

HSD de Tukey^a

Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	3	34,9167		
CP+1.0%VA	3	36,2900	36,2900	
CP+1.5%VA	3		37,2367	
CP	3			42,5167
Sig.		.052	.207	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

```
EXAMINE VARIABLES=Resistencia_flexión BY Dosificación
/PLLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CIINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Explorar

Notas

Resultados creados		13-JUN-2022 21:08:31
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	12
Manipulación de los valores perdidos:	Definición de los perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para las variables dependientes serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en los casos que no incluyan valores perdidos en ninguna variable dependiente o factor utilizados.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=Resistencia_flexión BY Dosificación /PLOT BOXPLOT NPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,77
	Tiempo transcurrido	00:00:00,75

[Conjunto_de_datos?]

Dosificación

Resumen del procesamiento de los casos

	Dosificación	Casos				
		Válidos		Perdidos		Total
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N
Resistencia_flexión	CP	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+0.5%VA	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+1.0%VA	3	100,0%	0	0,0%	3
	CP+1.5%VA	3	100,0%	0	0,0%	3

Resumen del procesamiento de los casos

	Dosificación	Casos
		Total
		Porcentaje
Resistencia_flexión	CP	100,0%
	CP+0.5%VA	100,0%
	CP+1.0%VA	100,0%
	CP+1.5%VA	100,0%

Descriptivos

Definición		Estadístico		
Resistencia_flexión	CP	Media	42,5167	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	40,9581
			Límite superior	44,0752
		Media recortada al 5%	.	
		Mediana	42,1900	
		Varianza	,394	
		Desv. típ.	,62740	
		Mínimo	42,12	
		Máximo	43,24	
		Rango	1,12	
		Amplitud intercuartil	.	
		Asimetría	1,708	
		Curtosis	.	
		CP+0.5%VA	CP+0.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			34,2272
	Límite superior			35,6061
Media recortada al 5%	.			
Mediana	34,9600			
Varianza	,077			
Desv. típ.	,27755			
Mínimo	34,62			
Máximo	35,17			
Rango	,55			
Amplitud intercuartil	.			
Asimetría	-.685			
Curtosis	.			
CP+1.0%VA	CP+1.0%VA			Media
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	34,4429
			Límite superior	36,1371
		Media recortada al 5%	.	
		Mediana	36,4200	
		Varianza	,553	
		Desv. típ.	,74357	
		Mínimo	35,49	
		Máximo	36,96	
		Rango	1,47	
		Amplitud intercuartil	.	
		Asimetría	-.783	
		Curtosis	.	
		CP+1.5%VA	CP+1.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			36,4443
	Límite superior			38,0290
Media recortada al 5%	.			

Descriptivos

Definición		Error típ.		
Resistencia_flexión	CP	Media	,36223	
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		
		Mediana		
		Varianza		
		Desv. típ.		
		Mínimo		
		Máximo		
		Rango		
		Amplitud intercuartil		
		Asimetría		1,225
		Curtosis		.
		CP+0.5%VA	CP+0.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			
	Límite superior			
Media recortada al 5%				
Mediana				
Varianza				
Desv. típ.				
Mínimo				
Máximo				
Rango				
Amplitud intercuartil				
Asimetría				1,225
Curtosis				.
CP+1.0%VA	CP+1.0%VA			Media
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	
			Límite superior	
		Media recortada al 5%		
		Mediana		
		Varianza		
		Desv. típ.		
		Mínimo		
		Máximo		
		Rango		
		Amplitud intercuartil		
		Asimetría		1,225
		Curtosis		.
		CP+1.5%VA	CP+1.5%VA	Media
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior			
	Límite superior			
		Media recortada al 5%		

Descriptivos

Dosificación		Estadístico
	Mediana	37,1500
	Varianza	,102
	Desv. tip.	,31898
	Mínimo	36,97
	Máximo	37,59
	Rango	,62
	Amplitud intercuartil	.
	Asimetría	1,132
	Curtosis	.

Descriptivos

Dosificación		Error tip.
	Mediana	
	Varianza	
	Desv. tip.	
	Mínimo	
	Máximo	
	Rango	
	Amplitud intercuartil	
	Asimetría	1,225
	Curtosis	.

Pruebas de normalidad

	Dosificación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl
Resistencia_flexión	CP	,365	3	..	,787	3
	CP+0.5%VA	,229	3	..	,982	3
	CP+1.0%VA	,236	3	.	,977	3
	CP+1.5%VA	,274	3	..	,945	3

Pruebas de normalidad

		Shapiro-...
Dosificación		Sig.
Resistencia_flexión	CP	,107
	CP+0.5%VA	,741
	CP+1.0%VA	,710
	CP+1.5%VA	,548

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Resistencia_flexión

Gráficos Q-Q normales

**Gráfico Q-Q normal de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP**

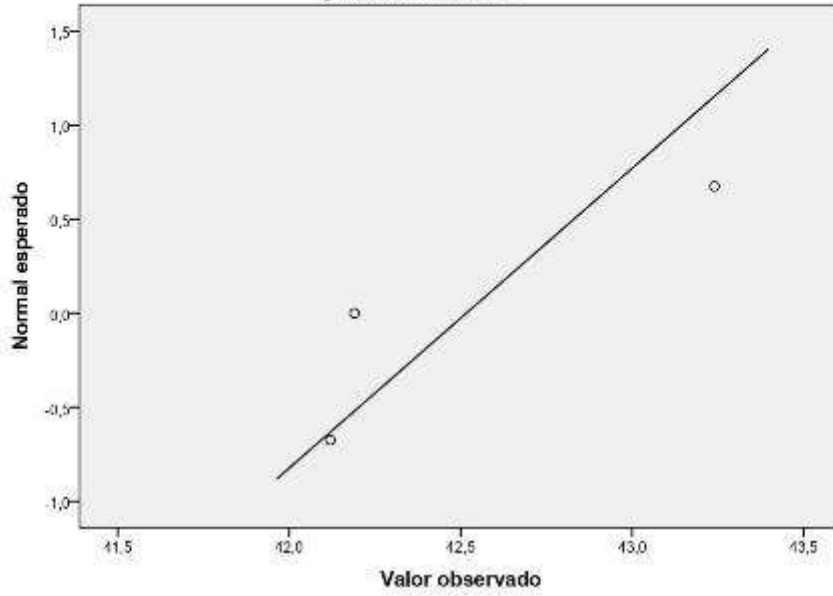


Gráfico Q-Q normal de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+0.5%VA

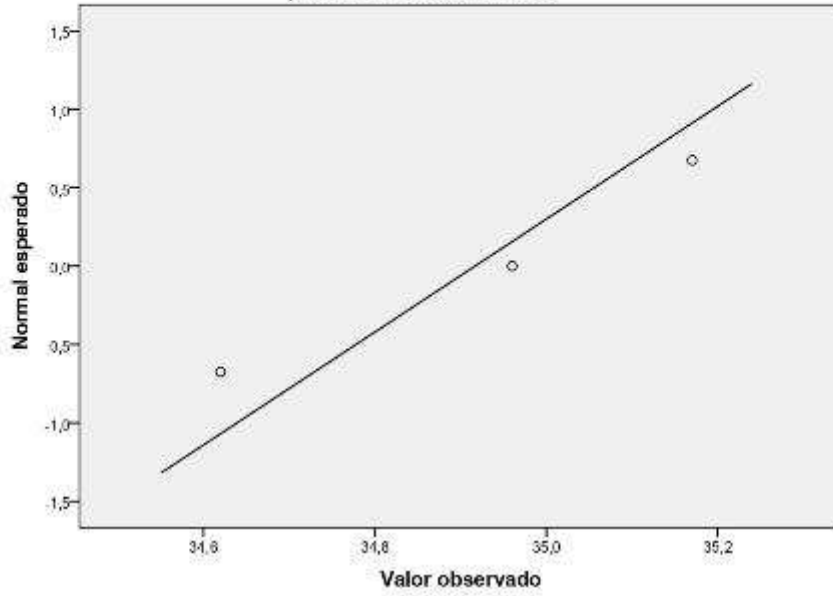
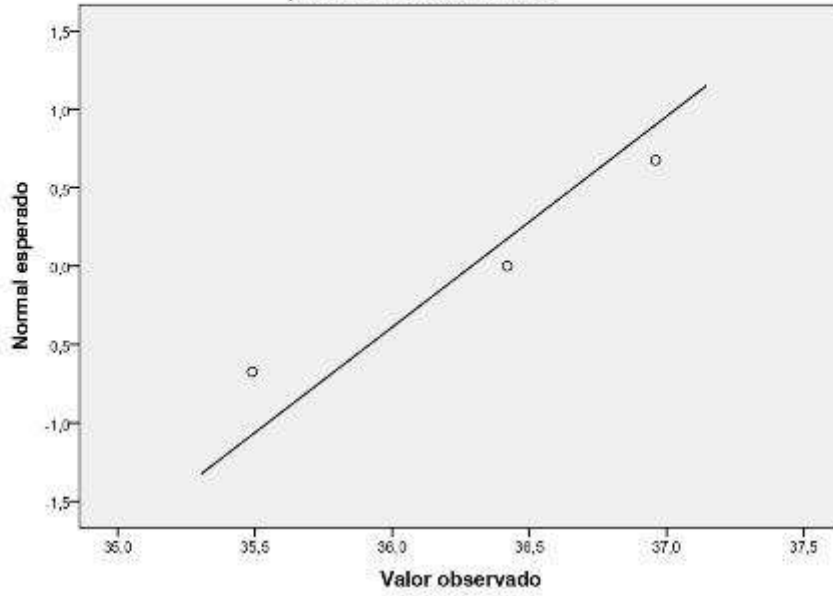
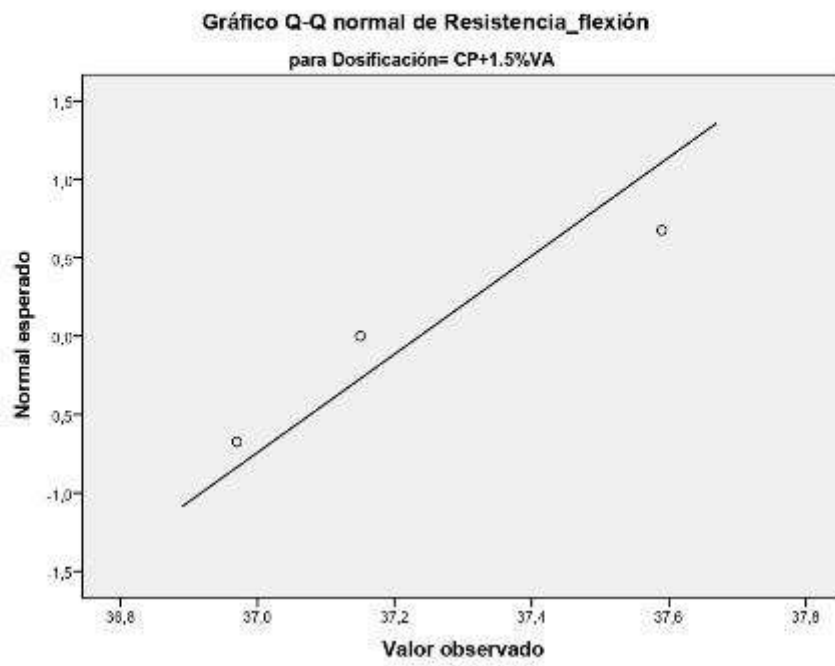


Gráfico Q-Q normal de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+1.0%VA





Gráficos Q-Q normales sin tendencia

Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP

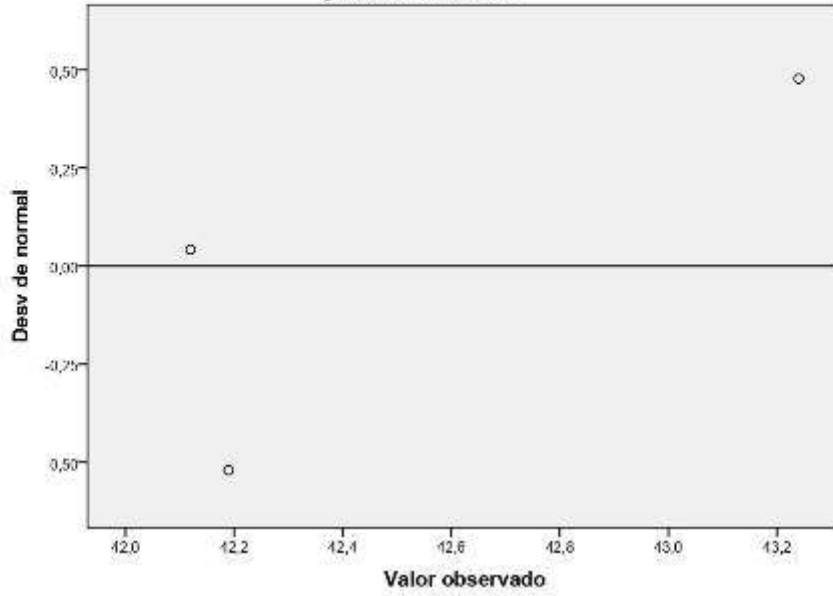


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+0.5%VA

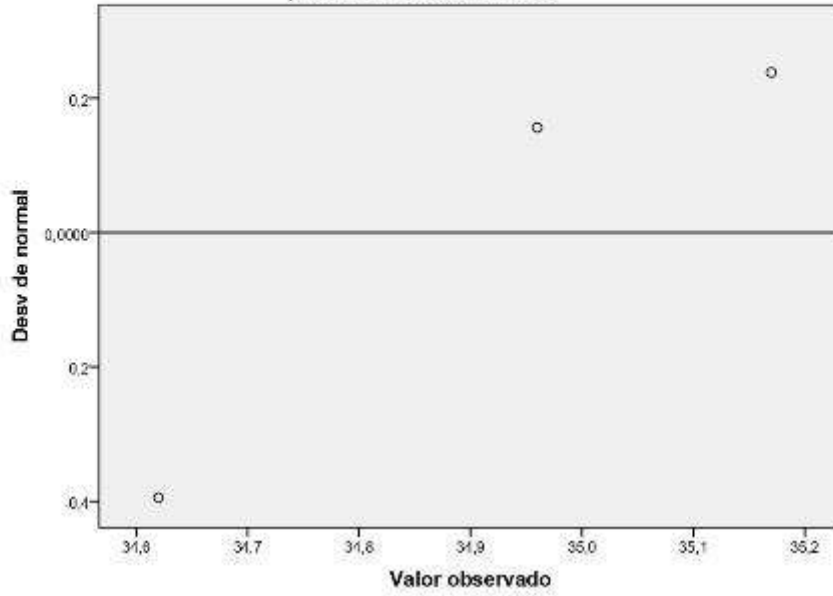


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+1.0%VA

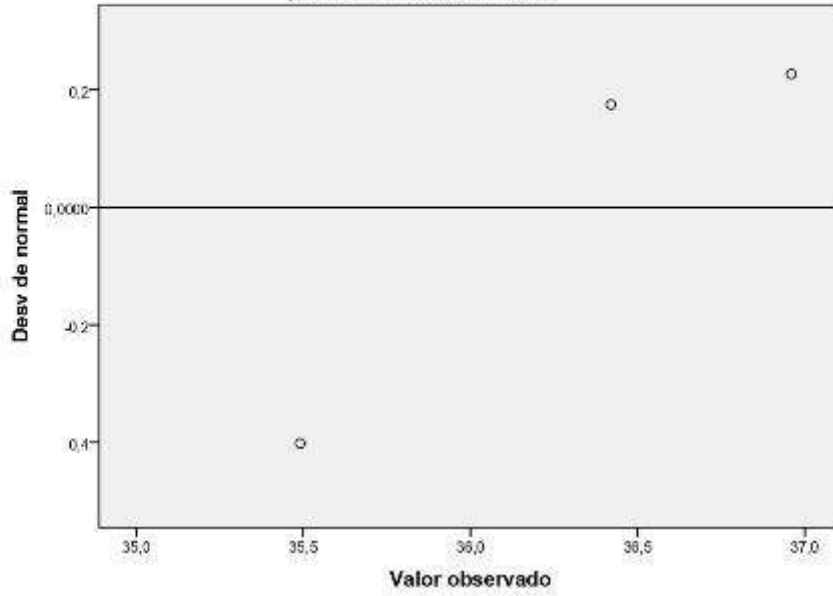
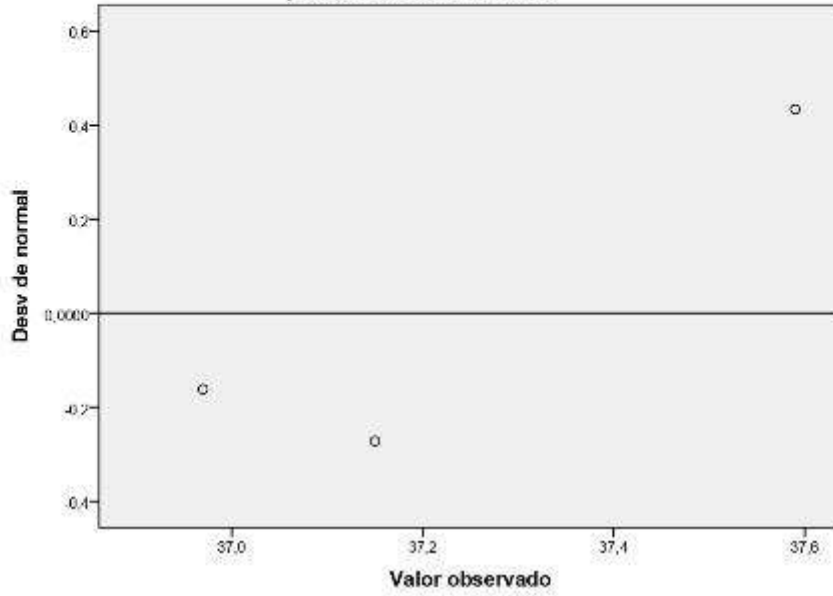
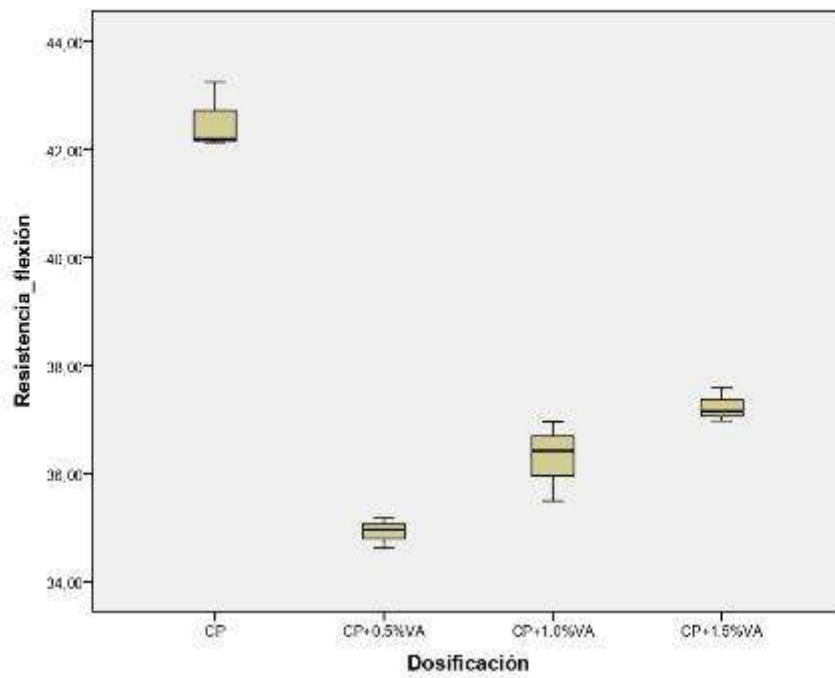


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Resistencia_flexión
para Dosificación= CP+1.5%VA





```

ONEWAY Resistencia_flexión BY Dosificación
/STATISTICS HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).

```

ANOVA de un factor

Notas

Resultados creados	13-JUN-2022 21:08:39	
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	12
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los valores perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos de cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos para cualquier variable en el análisis.
Sintaxis		ONEWAY Resistencia_flexión BY Dosificación /STATISTICS HOMOGENEITY <input type="checkbox"/> /MISSING ANALYSIS <input type="checkbox"/> /POSTHOC= TUKEY ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,01

[Conjunto_de_datos2]

Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia_flexión

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,669	3	8	,250

ANOVA de un factor

Resistencia_flexión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	89,431	3	33,144	117,812	,000
Intra-grupos	2,251	8	,281		
Total	101,681	11			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_flexión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de ...
					Límite inferior
CP	CP+0.5%VA	7,80000*	,43307	,000	6,2132
	CP+1.0%VA	6,22667*	,43307	,000	4,8398
	CP+1.5%VA	5,28000*	,43307	,000	3,8932
CP+0.5%VA	CP	-7,80000*	,43307	,000	-8,9868
	CP+1.0%VA	-1,37333	,43307	,052	-2,7602
	CP+1.5%VA	-2,32000*	,43307	,003	-3,7068
CP+1.0%VA	CP	-6,22667*	,43307	,000	-7,6135
	CP+0.5%VA	1,37333	,43307	,052	-,0135
	CP+1.5%VA	-,94667	,43307	,207	-2,3335
CP+1.5%VA	CP	-5,28000*	,43307	,000	-6,6668
	CP+0.5%VA	2,32000*	,43307	,003	,9332
	CP+1.0%VA	,94667	,43307	,207	-,4402

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_flexión

HSD de Tukey

(I) Dosificación	(J) Dosificación	Intervalo de ...
		Límite superior
CP	CP+0.5%VA	8,9868
	CP+1.0%VA	7,6135
	CP+1.5%VA	6,6668
CP+0.5%VA	CP	-6,2132
	CP+1.0%VA	,0135
	CP+1.5%VA	-,9332
CP+1.0%VA	CP	-4,8398
	CP+0.5%VA	2,7602
	CP+1.5%VA	-,4402
CP+1.5%VA	CP	-3,8932
	CP+0.5%VA	3,7068
	CP+1.0%VA	2,3335

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia_flexión

HSD de Tukey^a

Dosisificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
CP+0.5%VA	3	34,9167		
CP+1.0%VA	3	36,2900	36,2900	
CP+1.5%VA	3		37,2367	
CP	3			42,5167
Sig.		.052	.207	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

Anexo 8. Procedimiento del proyecto de investigación

1. Procedimiento De Características De La Viruta De Aluminio

Se obtuvo el material de la recolección de vidrieras y tornerías de la ciudad de Juliaca.

Las virutas de aluminio son producto del fresado y torneado; la forma de la viruta es irregular, de color plateada conteniendo grumos y pequeños trozos de aluminio.



Virutas de aluminio

1.1. Peso específico de la viruta de aluminio

Equipos Y Materiales

- Picnómetro
- Balanza
- Termómetro
- Embudo
- Horno con temperatura uniforme
- Recipientes para la muestra

Procedimiento

- Primero pesamos el picnómetro más el agua, seguido a ello pesamos la viruta de aluminio seco y finalmente pesamos el picnómetro, el agua y la viruta de aluminio; hallando así el peso específico de la viruta de aluminio el cual será empleado en la mezcla.



Peso del picnómetro con viruta de aluminio

1.2. Análisis granulométrico del aluminio

Equipos Y Materiales

- Balanza
- Horno con temperatura uniforme
- Tamices normalizados: N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200, fondo y tapa.
- Recipientes
- Cucharón metálico
- Cepillo

Procedimiento

- Se ordeno los tamices de forma gradual al tamaño correspondiente a la viruta de aluminio: N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200.
- Se coloco la muestra el tamiz superior y se agito durante un periodo de 10 min.
- Se determino el peso del material que se quedó en cada tamiz
- Se verifico el peso total del material una vez ya realizado el tamizaje con el peso original de la muestra inicial.



Tamizado de la viruta de aluminio

2. Procedimiento de caracterización de los materiales.

El agregado fino a emplear fue extraído de la cantera cabanillas y la piedra chancada de la cantera cabanillas, en la plata chancadora se encontró la piedra chancada separa $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ "; estos agregados son los más explotados para la ejecución de obras civiles en la ciudad de Juliaca, es por ello que se optó por esta cantera, además de ser accesible y de muy buena calidad.



Piedra chanda $\frac{3}{4}$ "



Piedra chancada de 1/2"



Piedra chancada de 3/8"



Planta de la piedra chancada

ENSAYOS REALIZADOS EN LOS AGREGADOS

2.1. Secado de material y selección de material

- Se colocó el agregado fino y agregado grueso sobre una base plana para que el material sea extendido y pueda secar el material de forma natural.



Secado de agregado grueso



Secado de agregado fino

Se peso el material seco para realizar el diseño de mezcla.



Selección de agregado grueso



Tamizado del agregado fino por la malla N°4

2.2. Contenido de humedad de los agregados

ASTM C566-19

Equipos Y Materiales

- Balanza
- Horno con temperatura uniforme
- Recipientes para las muestras

Procedimiento

- Se colocó las muestras en los recipientes que ya están tarados respectivamente
- Se pesó y registra el peso.
- Se colocó el recipiente con la muestra dentro del horno por un periodo de 24 horas manteniendo la temperatura de forma uniforme
- Se pesó y registro el peso de la muestra seca.



Se colocó el recipiente con la muestra dentro del horno.

2.3. Reducción de muestras por cuarteo

Equipos Y Materiales

- Cucharon metálico
- Brocha
- Recipientes

Procedimiento

- Se hecha la muestra sobre una base plana con el cuidado de que no se adicionen sustancias ajenas a ella.
- Se realizó el mezclado formando un cono, esto se realiza 4 veces siempre en cada vuelta se deposita el agregado en la parte superior para que la caída sea uniforme por todos lados.
- Seguido a ello se aplana el material formando un círculo para de esta manera cada cuarteo contenga el material original
- Se procedió a dividir el material en 4 partes iguales, tomando 2 muestras de ella en lados opuestos diagonalmente.
- El material restante se mezcló y se repite para obtener la cantidad de muestra requerida.



Cuarteo del agregado fino



Cuarteo del agregado grueso

2.4. Peso unitario de los agregados

ASTM C29 / C29M -17a

Equipos Y Materiales

- Balanza
- Recipientes de capacidad volumétrica conocida (PROCTOR)
- Varilla compactadora de acero
- Cucharon

Muestra

- Se utilizó el material reducido por el cuarteo realizado se tiene una cantidad para poder realizar el ensayo 3 ocasiones para el agregado grueso como para el agregado fino.

Procedimiento

Peso unitario suelto

- Se obtuvo el peso, y dimensiones volumétricas del recipiente
- El llenado del recipiente se realizó con un cucharón con una altura no mayor a 2”.
- Se enrazo el material con una regla metálica para finalmente realizar el pesado del recipiente incluido el agregado.



Verificación de la medición del diámetro



Peso del agregado fino suelto



Peso unitario suelto del agregado grueso

Peso unitario compactado

- Se lleno el recipiente en 3 partes
- Realizamos el compactado de la capa de agregado con 25 golpes las cuales son distribuidos uniformemente, usando la varilla de 5/8" sin llegar a golpear hasta el fondo del recipiente.
- Seguidamente se llenó los 2/3 del recipiente, y de igual forma se compacta empleando fuerza suficiente para atravesar la primera capa hasta una profundidad de 1".

- Finalmente se llenó el recipiente hasta el rebose para ser compactado otra vez y ser enrasada con la misma varilla, se registra el peso del recipiente lleno y peso del recipiente.



Se compacta con una varilla 5/8"



Se enrasada



Peso unitario compactado del agregado fino



Peso del Molde



Realizamos el compactado de la capa de agregado con 25 golpes



Peso unitario compactado del agregado grueso

2.5. Peso específico y absorción del agregado fino

ASTM C128-15

Equipos Y Materiales

- Balanza
- Horno con temperatura uniforme
- Molde cónico metálico
- Varilla para apisonar metálica, en un extremo con la superficie circular plana para el apisonado
- Fiola
- Recipientes, bandejas y cucharon.

Procedimiento

- Se colocó la muestra en un recipiente, cubrir el agregado con agua para dejarlo saturado y reposar por 24 horas
- Después de las 24 horas de decanto el agua sin perder material
- Se extendió la muestra sobre bandejas, para iniciar el proceso del secado
- Se procedió a sujetar el molde cónico sobre una superficie horizontal sin absorción, colocando la muestra y apisonando la superficie ligeramente con 25 golpes para luego levantar el molde y proceder de la siguiente forma: si el material se queda con la forma cónica del molde quiere decir que cuenta con exceso de humedad, continuar con el secado hasta que se produzca un desmoronamiento superficial lo que indica que finalmente el agregado está en condición óptima.
- Posterior a ello se introdujo en la fiola la muestra con la ayuda de un embudo, se hecha el agua hasta saturarlo por completo
- Se agito el frasco por un periodo de 20 min para eliminar las burbujas de aire que están dentro del frasco, se tomaron los pesos correspondientes y luego.
- Se quita el agregado fino de la fiola, para colocarlo en el horno por 24 horas.



Peso específico del agregado fino



Se agita el frasco por un periodo de 20 min.

2.6. Gravedad específica y absorción del agregado grueso

ASTM C127-15

Equipos Y Materiales

- Balanza equipada con aparatos para poder suspender la muestra en agua desde el centro de la plataforma

- Horno con temperatura uniforme
- Canasta con malla de alambre
- Balde para sumergir la canasta de alambre en el agua mediante un aparato y suspenderlo desde el centro de la balanza.

Procedimiento

- Se colocó la muestra en un recipiente y se lavó para poder retirar el polvo y otras impurezas.
- Se hecho agua cubriendo la muestra y dejando reposar por un total de 24 horas.
- Se extrajo la muestra del agua para secarlo rodando sobre una tela hasta la eliminación superficial del agua visible.
- Se registro el peso de la muestra, se colocó al interior de la canastilla metálica y se logró determinar el peso sumergido en el agua. Para evitar tener aire dentro de la muestra sumergida se agito a conveniencia para eliminar el aire.
- Se colocó el agregado en un recipiente para poder ser llevado al horno por 24 horas y finalmente obtener el peso de la muestra seca.



Se coloca la muestra lavada en un recipiente y se deja sumergida por 24 horas



Se coloca la muestra en el balde



Peso específico del agregado grueso

2.7. Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos

ASTM C136 / C136M - 19

Equipos Y Materiales

- Balanza
- Horno con temperatura uniforme

- Tamices normalizados: 1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200, fondo y tapa.
- Recipientes
- Cucharon metálico
- Cepillo

Procedimiento

- Se ordeno los tamices de forma gradual al tamaño correspondiente al tipo de agregado en orden decreciente, para el agregado grueso: 1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", N°4, y para el agregado fino: N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200.
- Se coloco la muestra el tamiz superior y se agito durante un periodo de 10 min.
- Se determino el peso del material que se quedó en cada tamiz
- Se verifico el peso total del material una vez ya realizado el tamizaje con el peso original de la muestra inicial.



Lavado del agregado fino



Lavado del agregado grueso



Tamices para realizar el ensayo de granulometría del agregado fino



Tamizado del agregado fino



Tamizado del agregado grueso

3. Diseño de mezcla

ACI 211.1

Basándose en uno de los objetivos específicos, donde se pretende encontrar el óptimo diseño de mezcla que mejor resulte mediante la incorporación de viruta de aluminio, el diseño de mezclas planteado mediante el empleo de la norma ACI522R el cual trata sobre el uso de los agregados, la proporción agua cemento que en este caso será de 0.45.

Materiales Y Diseño

- Cemento: RUMI portland tipo I
- Agua: potable
- Agregado: cantera cabanillas
- Viruta de aluminio para ser adicionado

3.1. Elaboración de probetas

Equipos Y Materiales

- Mezcladora para concreto
- Moldes cilíndricos de plástico y moldes metálicos
- Varilla metálica
- Combo de goma
- Carretilla
- Balanza
- Lampa, cucharas.

AGREGADOS GRUESO

Para la siguiente investigación se utilizó agregado grueso que paso la malla 1" y retenido en la malla N°4.

AGREGADO FINO

El agregado fino se adiciono en un 40% a la mezcla con la finalidad de obtener la pasta.

VIRUTA DE ALUMINIO

La viruta adicionada fue seleccionada de acuerdo al tamaño de las mismas para no tener partículas muy grandes, la incorporación en porcentajes es de 0.5%, 1% y 1.5% con respecto al peso.

La relación agua cemento por recomendación del ACI 522 R – 10, se empleó a/c de 0.45.

Peso en proporciones de la muestra patrón más las adiciones de viruta de aluminio.



Materiales para el diseño de mezcla

Procedimiento

Mezclado:

- Se colocó el agregado grueso, el agregado fino y una parte del agua en la mezcladora dejándola girar por 90 seg.
- Se añade el cemento y agua con la mezcladora en funcionamiento, y se cronometra 3 min, en ese tiempo se adiciono la viruta de acero en la proporción ya mencionada, finalmente se pone en funcionamiento durante 2 min de mezclado final.



Diseño de mezcla con adición de viruta de aluminio



Se añade aluminio a la mezcladora

3.2. Asentamiento del concreto (Slump)

Equipos Y Materiales

- Molde
- Varilla compactadora

Procedimiento

- Se colocó el cono sobre una superficie, pisando las aletas para fijarlo firmemente.
- Se llenó el cono con la mezcla en tres capas.

3.4. Colocación y Compactación

- Se introdujo la mezcla en un molde para determinar el peso unitario de la muestra posterior a ello.
- Se colocó la mezcla en los moldes utilizando un cucharón de metal
- Se apisonó cada capa con la varilla de acero, en tres capas y cada una de ellas compactada con 25 golpes.
- Se golpeó las caras del molde ligeramente con el combo de goma para obtener un mejor acomodo de la mezcla.
- Se enrasa con la varilla para que la superficie quede plana y pareja al nivel del borde del molde de cilindro.



Enrasado de probetas y vigas



Probetas y vigas con adición de virutas

3.5. Curado de especímenes

- Al pasar las 24 horas culminada la elaboración de muestras, estas fueron removidas de sus moldes.
- Los especímenes ya sin el molde se colocaron en piscinas para su curado.



Se ve la expansión del concreto luego de pasar las 24 horas



Curado de probetas

4. Ensayos realizados a los especímenes de concreto

4.1. Ensayo de resistencia a la compresión (ASTM C39/C39M-20)



Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días



Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días



Ensayo de resistencia a la compresión a los 21 días



Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días

4.2. Ensayo de resistencia a la flexión (ASTM C78/C78M-21)



Ensayo de resistencia a la flexión



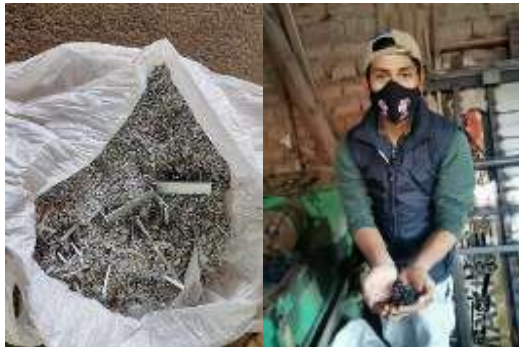
Resistencia a la flexión a los 28 días

Anexo 9. Panel fotográfico

Encuestados de propietarios de tornerías y vidrierías



Recaudación de las virutas de aluminio



Recaudación del agregado grueso y fino



Separación y secado del agregado grueso y fino



Contenido de humedad agregado grueso y fino.



Análisis granulométrico del agregado grueso.



Análisis granulométrico del agregado fino.





Peso específico del agregado grueso.



Peso específico del agregado fino.



Peso unitario del agregado grueso.



Peso unitario del agregado fino.



Gravedad especifica de las virutas de aluminio





Tamizado de las virutas de aluminio.



Diseño de mezclas del concreto patrón y modificado con VA





Temperatura del concreto



Asentamiento del concreto patrón y modificado



Peso unitario del concreto patrón y modificado con VA

Contenido de aire (olla whashington)



Moldeado de probetas y vigas de concreto patrón y modificado.



Ruptura de probetas cilíndricas de concreto patrón y modificada edad de 7 días.





Ruptura de probetas cilíndricas del concreto patrón y modificada edad de 14 días.



Ruptura de probetas cilíndricas del concreto patrón y modificada edad de 21 días.





Ruptura de probetas cilíndricas y vigas del concreto patrón y modificada edad de 28 días.







UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de las virutas de aluminio en las propiedades físico – mecánicas del concreto $F'c = 280$ kg/cm² Juliaca, Puno 2022.", cuyos autores son VILCA NOA MIGUEL ANGEL, QUILLE MAMANI MADELEINHE ELIZABETH, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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.

TRUJILLO, 22 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES DNI: 18210638 ORCID: 0000-0001-9560-6846	Firmado electrónicamente por: AHERRERAV el 15- 09-2022 21:54:31

Código documento Trilce: TRI - 0423341