



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y
resistencia a la compresión del concreto en Puno 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Quispe Chupa, Kelis Elvis (orcid.org/0009-0004-8962-3227)

Soncco Ramos, Yhon Wilbert (orcid.org/0009-0007-5710-3915)

ASESOR:

Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos (orcid.org/0000-0003-3392-9580)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres, Bernardo Quispe Mamani y Felicitas Chupa Gómez por su apoyo incondicional, amor, consejos. Me han dado todo lo que soy como persona mis valores, mis principios, mi firmeza para conseguir mis objetivos.

Kelis Elvis, Quispe Chupa

Con profundo afecto y gratitud, dedico esta tesis a mis padres, Fulgencio Soncco y Diana Ramos Canaza, por su inquebrantable apoyo, sacrificio y amor incondicional, a pesar de las duras dificultades en mi salud no dudaron de seguir dando su infinita paciencia sus palabras alentadoras y su presencia constante. Por ser el máximo ejemplo en mi vida, por guiarme y educarme con principios, ser respetuoso ante las personas y las leyes, gracias a ellos estoy logrando todos mis sueños en la vida y puedo ser una mejor persona.

Yhon Wilbert, Soncco Ramos

AGRADECIMIENTO

Este logro está dedicado a Dios por guiarme por el buen camino, a mi familia por su apoyo constante y confianza, Así mismo también, agradezco a mi asesor de tesis Villar Quiroz, Josualdo Carlos, por todos sus consejos y ayuda para realizar la presente tesis de investigación.

Quispe Chupa, Kelis Elvis

Agradezco a Dios por darme sabiduría, fuerza y guiarme por el buen camino siempre, mis padres, Fulgencio Soncco y Diana Ramos Canaza, por su inquebrantable apoyo, sacrificio y amor incondicional, a pesar de las duras dificultades en mi salud no dudaron de seguir dando su infinita paciencia sus palabras alentadoras y su presencia constante. Por ser el máximo ejemplo en mi vida, por guiarme y educarme con principios, ser respetuoso ante las personas y las leyes. Así también, agradezco a mi asesor de tesis Villar Quiroz, Josualdo Carlos, por todos sus consejos y ayuda para realizar la presente tesis de investigación.

Soncco Ramos, Yhon Wilbert



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN PUNO 2023", cuyos autores son QUISPE CHUPA KELIS ELVIS, SONCCO RAMOS YHON WILBERT, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, 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.

LIMA, 29 de Febrero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILLAR VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS DNI: 40132759 ORCID: 0000-0003-3392-9580	Firmado electrónicamente por: JVILLARQ el 09-03- 2024 15:43:42

Código documento Trilce: TRI - 0739084



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, QUISPE CHUPA KELIS ELVIS, SONCCO RAMOS YHON WILBERT estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN PUNO 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
QUISPE CHUPA KELIS ELVIS DNI: 70236821 ORCID: 0009-0004-8962-3227	Firmado electrónicamente por: KEQUISPECH el 04-03-2024 23:42:34
SONCCO RAMOS YHON WILBERT DNI: 71505613 ORCID: 0009-0007-5710-3915	Firmado electrónicamente por: YHSONCCORA el 04-03-2024 22:40:33

Código documento Trilce: INV - 1526104

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2. Variables y operacionalización.....	25
3.3. Población, muestra y muestreo.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad 29	
3.5. Procedimientos.....	32
3.6. Método análisis de datos.....	40
3.7. Aspectos éticos.....	42
IV. RESULTADOS.....	43
V. DISCUSIÓN.....	49
VI. CONCLUSIONES.....	54
VII. RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS.....	57

ANEXOS	68
--------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aditivos para hormigón (basado en la tabla 6-1 de la EB001 de la PCA).....	20
Tabla 2. Esquema de investigación	24
Tabla 3. Matriz de clasificación de variable	25
Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables.....	27
Tabla 5. Muestra de concreto fresco para el estudio reológico de concreto.....	29
Tabla 6. Muestra de concreto para la resistencia a compresión del concreto	29
Tabla 7. Instrumentos y validación	30
Tabla 8. Proporción de diseño de mezclas	36
Tabla 9. Contrastación de hipótesis por prueba de ANOVA y Kruskal-Wallis	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ensayos de trabajabilidad de un punto único para hormigón: ensayo de factor de compactación.....	12
Figura 2. Exudación en concreto recién colocado.	13
Figura 3. Típica relación entre el esfuerzo cortés (t) y la tasa de deformación (y) para fluidos no newtonianos.....	15
Figura 4. Modelo de Bingham, modelo reológico	16
Figura 5. Probeta sometida a compresión.....	17
Figura 6. Tipos de fallas.....	17
Figura 7. Diferentes tamaños del agregado grueso.....	20
Figura 8. Perfil de arena.....	20
Figura 9. Diagrama del diseño de investigación	24
Figura 10. Cuadro de procedimiento de aplicación.....	33
Figura 11. Vista aérea de cantera Isla.....	34
Figura 12. Gráfico estadístico Ojiva	40
Figura 13. Tablas estadísticas.....	41
Figura 14. Gráficos estadísticos Histograma	41
Figura 15. Prueba de normalidad mediante la herramienta Shapiro-Wilks	42
Figura 16. Representación gráfica de cohesión del concreto	43
Figura 17. Representación gráfica de viscosidad del concreto.....	43
Figura 18. Representación gráfica de densidad del concreto	44
Figura 19. Representación gráfica de factor de compactación del concreto	44
Figura 20. Representación gráfica de segregación del concreto	45
Figura 21. Representación gráfica de exudación del concreto	45
Figura 22. Representación gráfica de la resistencia a compresión a los 7 días.....	46
Figura 23. Representación gráfica de la resistencia a compresión a los 14 días.....	46
Figura 24. Representación gráfica de la resistencia a compresión a los 28 días.....	47

Figura 25. Representación gráfica de la variación de resistencia a compresión47

RESUMEN

La presente investigación se realizó en Puno, determinó la influencia de la adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto. La metodología es de diseño experimental, cuasi experimental, el muestreo fue no probabilístico por juicio de expertos, la recolección de datos se realizó con la técnica de observación, el instrumento utilizado fue la guía de observación, para analizar datos se empleó a la inferencia estadística. El problema, al ver que el concreto en su estado fresco es fluido, pero no se puede verter al interior del encofrado, es porque no se toma en cuenta la trabajabilidad. Los resultados para consistencia (cohesión, viscosidad), al adicionar 0.5% de AS, mostraron 4.97 in, 24.5 Pa.s, para consolidación (densidad, factor de compactación), al adicionar 0.5% de AS, mostraron 2282.62kg/m³, 0.95, para estabilidad (segregación, exudación), al adicionar 0.5% de AS, mostraron 2.23%, 0.17%, para resistencia a la compresión al adicionar 0.5% de AS, a los 28 días mostró 233.37 kg/cm². Con los datos obtenidos se concluye que en los ensayos de reología y resistencia a la compresión del concreto se evidencia un comportamiento favorable al adicionar 0.5% de superplastificante con respecto al concreto patrón.

Palabras clave: Aditivo superplastificante, propiedades reológicas, consistencia, consolidación, estabilidad, resistencia a la compresión.

ABSTRACT

This research was carried out in Puno. It determined the influence of the addition of superplasticizer on the rheological properties and compressive strength of concrete. The methodology is experimental, quasi-experimental design, the sampling was non-probabilistic by expert judgment, the data collection was done with the observation technique, the instruments used were the observation guide, to analyze data statistical inference was used. The problem, when seeing that the concrete in its fresh state is fluid but cannot be poured into the formwork, is because the workability is not taken into account. The results for consistency (cohesion, viscosity), when adding 0.5% of AS, showed 4.97 in, 24.5 Pa.s, for consolidation (density, compaction factor), when adding 0.5% of AS, showed 2282.62 kg/m³, 0.95, for stability (segregation, exudation), when adding 0.5% of AS, showed 2.23%, 0.17%, for compressive strength when adding 0.5% of AS, at 28 days showed 233.37 kg/cm². With the data obtained, it is concluded that the rheology and compressive strength tests of the concrete show a favorable behavior with the addition of 0.5% of superplasticizer with respect to the standard concrete.

Keywords: Superplasticizer admixture, rheological properties, consistency, consolidation, stability, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

La industria de **la construcción** comprende las tecnologías y técnicas de producción de todo tipo de infraestructura, en el mundo la industria del concreto ha reconocido la necesidad de monitorear la trabajabilidad del concreto para asegurarse de que se pueda colocar correctamente y pueda lograr propiedades adecuadas en su estado endurecido (Murat & Osman, 2021). Por otro lado, el sector de la construcción no debe ser una excepción en la ODS Agenda 2030, esta investigación tiene implicaciones para el Objetivo 09 de promover la industria, la innovación y la infraestructura. El sector de la construcción desempeña un papel central en el logro de los objetivos, por ejemplo, crean puestos de trabajo, desarrollan infraestructura sostenible, edificios ecológicos y mejoran el bienestar de las personas (Boahene & Venkatesan, 2023).

A nivel internacional. Se han efectuado diversos estudios para estimar las propiedades del concreto entre ellos la trabajabilidad en su estado fresco, resistencia a compresión en su estado endurecido, A nivel global, en los países Colombia, Brasil y México la reología del concreto se conoce como una herramienta apropiada para describir cuantitativamente la trabajabilidad y movilidad de materiales frescos a base de cemento como mortero, concreto (Fabiane, et al 2023). Para determinar ciertos parámetros reológicos como el límite elástico y viscosidad plástica se han desarrollado reómetros o viscosímetros que permiten medir el esfuerzo cortante y la velocidad del corte del concreto fresco (Murat & Osman, 2021). La ACI 238.1R-08 da la definición sobre las propiedades reológicas y describe 69 métodos para medir la trabajabilidad del concreto que incluye mayoría de los métodos que han sido descritas en Estados Unidos y Europa occidental.

A nivel nacional, la industria del concreto en Perú todavía se enfrenta al reto de desarrollar un campo de prueba para medir propiedades reológicas del concreto de forma rápida y relevante, siendo una herramienta y un mejor método para caracterizar y cuantificar la trabajabilidad del concreto (Mohammad & Thair, 2022). Para el estudio de sus características del concreto recién mezclado se tiene algunos métodos como: prueba de asentamiento (NTP339.035), E.060 es la que especifica las exigencias y requisitos mínimos para las pruebas de materiales, requisitos de durabilidad.

A nivel regional, en la región puno la reología del concreto es relativamente nueva esto debido a que no se conoce y la mayoría de las construcciones se hacen de forma empírica, para la prueba de la trabajabilidad, en mayoría de los estudios han realizado pruebas convencionales como ensayo de asentamiento que da una evaluación de la trabajabilidad, sin embargo desde un punto reológico no se logra medir los parámetros requeridos, que en general no permite caracterizar adecuadamente el concreto lo que ocasionan defectos en concreto recién mezclado (Romio, et al 2023).

Amario y otros (2018), en su investigación, la incorporación de áridos reciclados en comportamiento reológico, residuos de hormigón reciclado, donde un gran porcentaje de porosidad y angularidad de estos áridos alteran la trabajabilidad, a su vez pretende desarrollar herramientas conceptuales para hormigones que contienen áridos reciclados, como un modelo reducido de bingham, en sus resultados se demuestra que los ARCs alteran las características reológicas del hormigón, como la disminución de límite elástico y tiene una relación con la condición de humedad inicial. Bauer y otros (2017), en su investigación se encontró la evaluación de un hormigón autocompactante y su comportamiento en su estado fresco, de acuerdo a la normativa brasileña ABNT NBR 15823-1, se obtuvo ciertos parámetros, esto a través de estudios de mortero y en seguida del hormigón, que se obtuvieron de la prueba de mini-funnel, mini-slump, posteriormente la caracterización reológica mediante la prueba de Rheotest N4.1, donde fue posible mapear el CAC. Alaoui y otros (2019), se encontró en su investigación, comparación entre la reología y resistencia del concreto (SAC). La mezcla contenía 8 dosis diferentes de reductor de agua, los indicadores reológicos utilizados incluyen flujo de sedimentación, embudo V, caja L, límite elástico y viscosidad plástica. La prueba mecánica utilizado es el de resistencia a esfuerzo, Los resultados basados en pruebas experimentales muestran que el diámetro del flujo de sedimentación, la relación de caja en L, tiempo de embudo V, el límite elástico, la viscosidad plástica y la resistencia están fuertemente correlacionados. De acuerdo a los antecedentes encontrados en las investigaciones, en la actualidad existen pruebas y métodos para el estudio de los parámetros, caracterización de la reología, los superplastificante, adición de ciertos tipos de cenizas, áridos y tipos de

cementos tiene una cierta influencia en el estudio de la reología y su resistencia del hormigón.

La Empresa Supermix S.A con RUC: 20392965191, dedicada a la fabricación, diseño y despacho de hormigón premezclado, que su vez cuenta con laboratorios de reología, con equipos como el reómetro, los cuales permiten optimizar las proporciones de mezcla para que el concreto resultante fluya fácilmente y sea resistente a la segregación. La municipalidad Distrital Wanchaq de la Provincia y Departamento Cusco realizó una adquisición de hormigón premezclado de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ de la empresa Supermix para la obra denominada "Renovación de calzada doble, reparación de vereda, en la calle Luis Vallejos Santoni". La Empresa Unión Concreteras S.A con RUC:20297543653, dedicada a la elaboración de hormigón premezclado, con productos y servicios afines a la rama de construcción entre ellos el concreto autocompactante que no requiere de vibración para su compactación cuya elevada fluidez permite rellenar áreas muy congestionadas en cuanto a las propiedades reológicas permiten excelentes acabados en construcciones complejas o moldes específicos, UNICON logro cumplir con los requerimientos de la obra "Construcción del centro comercial real plaza puruchuco" con una entrega de 25,000 m³ mensuales, suministro un total de 145,400 m³ de concreto, 124,000 de los cuales fueron bombeados.

Formulación del problema: En el sector de la construcción, el concreto es un material que permite crear diferentes tipos de estructuras, por lo que no es extraño a tener problemas durante su producción. En la región puno las construcciones en su gran mayoría se realizan con el concreto tradicional, dejando de lado el estudio de su comportamiento en estado fresco, al ver que el concreto es fluida pero que no se puede verter al interior del encofrado, es porque a veces del lado de fluidez no se toma cuenta la trabajabilidad de la mezcla, cualitativamente se puede decir que el hormigón en su estado fresco es fluida, trabajable, transportable y consolidable, con eso en la obra no se alcanza a consolidar un buen proceso de trabajo como en la preparación y construcción, lo que se debe hacer es cuantificar llevar la trabajabilidad a aspectos cuantitativos, por lo que la reología permite a través del estudio de la suspensión de las partículas, proporcionar información cuantitativa sobre los aspectos importantes de la trabajabilidad del concreto en su

estado fresco. Es por ello en la presente investigación se ha planteado el siguiente **problema general**: ¿Cuál es la influencia de la adición de Superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto en Puno 2023?

La justificación de la presente investigación, tiene sustento de **justificación general**, **¿porque razones se está realizando la investigación?** Se realizó con el propósito de experimentar la influencia del aditivo SP en los parámetros reológicos, no dejando de lado la resistencia a compresión del concreto, por lo que los parámetros del concreto en su estado fresco son muy complejos, muchas veces se deja de lado en las construcciones de obras civiles, como la trabajabilidad y la estabilidad del concreto. **¿Para qué sirve resolver el problema de investigación?**

Al saber que el concreto sea trabajable y estable, las estructuras del concreto alcanzaran una resistencia óptima y que puedan soportar desastres naturales, asegurar el acceso a viviendas seguras. **¿Qué se va lograr al responder la pregunta?**

Al estudiar sus propiedades reológicas del concreto se podrá controlar las características de los materiales y esto servirá para saber que si el concreto puede ser fluido y trabajable y a su vez con mayor facilidad de verterse en el interior del encofrado. **¿A quiénes sirve esta solución?** Beneficiará a la población colectiva que al obtener los parámetros reológicos y los resultados tendrá una confiabilidad del concreto empleado para una construcción, asimismo al tener los resultados de la adición de superplastificante en los parámetros reológicos y su resistencia a compresión, las fábricas que elaboran aditivos y los distribuidores del concreto premezclado podrán acceder a la información deseada de la presente investigación. **Justificación teórica.**

Se consideró los fundamentos de la norma técnicas peruanas y normas internacionales para la segregación, exudación (NTP339.218, NTP339.077), densidad, cohesión (NTP339.046, ASTM C 143), factor de compactación (BS 1881-103), resistencia a compresión (NTP339.039, ASTM C39), los cuales llevan a un procedimiento correcto de las pruebas en laboratorio, de esta manera alcanzar un diseño correcto y parámetros establecidos en dichas normas. **Justificación practica:**

Al estudiarse los parámetros reológicos, resistencia a compresión, nos permitirá caracterizar el comportamiento de una mezcla cementicio a través del estudio de la suspensión de partículas existentes, proporcionar información cuantitativa sobre aspectos importantes de la trabajabilidad y estabilidad, los parámetros que nos permiten cuantificar la

trabajabilidad de la mezcla, está relacionada con la viscosidad de la matriz y el esfuerzo de la fluencia estática. **Justificación metodológica:** Para extraer la información sobre las variables estudiadas “la adición de superplastificante en las propiedades reológicas, resistencia a compresión” la técnica a utilizarse será la observación por ello se elaborará como instrumento para recopilación de datos, las guías de observación y para análisis de datos se utilizará el método de estadística descriptiva e inferencia estadística. **Justificación social:** El fundamento social del presente proyecto de investigación, impacta al objetivo: 09, 11 de la “agenda 2030” Industria Innovación e Infraestructura, Ciudades y Comunidades Sostenibles, para tener estructuras confiables y durables es importante estudiar sus materiales desde que se empieza a construir, por ello hay la necesidad de estudiar los parámetros reológicos del hormigón fresco.

Como objetivo general tenemos: Determinar la influencia de la adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto en Puno 2023. Como objetivos específicos: O.E.1.: Determinar la consistencia del concreto con la adición de superplastificante del 0% 0.5%,1% y 1.5% con respecto a la cohesión y viscosidad, en Puno-2023. O.E.2.: Obtener la consolidación del concreto con la adición de superplastificante del 0% 0.5%,1% y 1.5% con respecto a la densidad y factor de compactación, en Puno-2023. O.E.3.: Determinar la estabilidad del concreto con la adición de superplastificante del 0% 0.5%,1% y 1.5% con respecto a la segregación y exudación, en Puno-2023. O.E.4.: Obtener la resistencia a la compresión del concreto con la adición de superplastificante del 0% 0.5%,1% y 1.5% en Puno-2023.

La hipótesis general es la adición de superplastificante influye significativamente en las propiedades reológicas y en la resistencia a la compresión del concreto en Puno 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Rosas y Valer (2018), en su tesis de grado, analizó comparativamente las propiedades (cohesión, viscosidad, densidad, factor de compactación, sangrado y segregación) un concreto convencional con otro adicionando con aditivo Mapei-Dynamon SP1. En sus resultados se presenta que porcentajes altos de superplastificante en el concreto ocasionan que las propiedades reológicas tengan un comportamiento negativo. Concluyen que la dosis 0.6% del aditivo superplastificante tiene un comportamiento óptimo siendo así que tuvo mejores resultados en las propiedades estudiadas (p.283). La investigación, aporta, los métodos y pruebas para medir la reología, sin embargo, no todas las pruebas tienen una facilidad de usarlos ya que no existen dichos equipos en la región puno, pero si hay el interés del estudio de la reología por lo que es muy importante llevar a prueba, para obtener un resultado cuantitativo de los parámetros reológicos del hormigón.

Angeles (2021), en su tesis de grado, determinó el efecto de un aditivo SP SikaCem en las propiedades del concreto permeable, siendo así una investigación experimental. En sus resultados demuestra que, para la densidad del concreto, adición de AP en los porcentajes 0%, 0.25%, 0.50% y 0.75% los resultados son 1792, 1807, 1821 y 1830 kg/m³, con adición de ASP en los porcentajes de ASP son 1%, 1.25% y 1.50% los resultados son 1864, 1889 y 1901 kg/cm³. Concluye que los aditivos afectan las propiedades del concreto (p.146). La presente investigación aporta el efecto, la manera y la dosis de adicionar los aditivos plastificantes, de esta manera ver la influencia en los parámetros del concreto.

Sanchez (2021), en su tesis de grado, analizó la influencia del aditivo Neoplast 8500HP en propiedades del concreto. Con una metodología de tipo aplicada, realizó 9 probetas cilíndricas y 9 vigas para la prueba del concreto patrón y 27 probetas cilíndricas con la dosis de 0.20%, 0.40% y 0.60% del aditivo. En los resultados se demuestra que en la prueba de asentamiento un incremento de acuerdo a los porcentajes del aditivo asimismo en la prueba de resistencias un incremento en las dosis con respecto a la prueba de patrón. Concluye que el aditivo

superplastificante influye de forma progresiva en la trabajabilidad, en la resistencia con respecto al valor de control (p.36). El presente proyecto aporta que la adición de superplastificante influye no solo en la trabajabilidad si no también en la resistencia, por lo que es de importancia estudiar otros parámetros como la reología del concreto.

Alsadey y Omran (2022), en su investigación, estudio los efectos de un aditivo superplastificante Sikament-NN, sobre los parámetros del concreto, como trabajabilidad, resistencia a compresión. Los experimentos se realizaron mezclas con diferentes relaciones 0.50, 0.55 de a/c. 0.60. 0%, 0.8%, 1% y 1.2% de aditivo. En los resultados se demuestra que el superplastificante condujo a una reducción de agua, pero se mantuvo la trabajabilidad y una mejora en la resistencia. Concluye que la aplicación de alta dosis de Sikament-NN deteriora la cohesión del hormigón (p.90). La presente investigación aporta, en que los aditivos mejoran la trabajabilidad del concreto, conocer más sobre los aditivos y los ensayos que se deben realizar.

Almalki y Zeyad (2020), en su investigación, estudió el efecto de diferentes periodos de mezclado en (15, 30, 60 y 90 minutos) en las propiedades exudación, segregación y asentamiento del CAC. Los resultados mostraron que de segregación y exudación de CAC disminuyeron cuando se incrementó el tiempo de mezclado. Concluye que la exudación y la segregación del CAC se vieron afectados positivamente por el incremento en el tiempo del mezclado, el incremento en el tiempo de mezclado de 15 min a 90 min con SP constante de 1.5% disminuyó la exudación y los porcentajes de segregación en un 44% y 54%, respectivamente (p.13). La investigación aporta que para el estudio de los parámetros del CAC se puede aplicar métodos de embudo en V, flujo de asentamiento T50, embudo en VT5 asimismo para la prueba de exudación y segregación de esta forma tener referencia.

Farfán y Leonardo (2018), en su investigación, evaluó las resistencias a compresión y flexión adicionando aditivo plastificante y caucho reciclado, incluyendo tres grupos experimentales CS, CSAP Y CSAPCR, siendo así una investigación experimental. En los resultados se demuestra que la CSAP llegó a una resistencia de 295.73kg/cm² y para CSAP5CR 218.452 kg/cm² siendo una combinación de

aditivo plastificante y caucho reciclado. Concluyen que para resistencia a compresión la dosificación óptima es de 5% de adición de CR, la combinación de aditivo plastificante y caucho disminuye los efectos negativos del caucho reciclado (p.12). La investigación aporta la forma de que la combinación de un aditivo plastificante y caucho reciclado tiene un efecto favorable en la resistencia del concreto, por ello es necesario estudiar sus propiedades en su estado fresco.

Base teórica

Reología del concreto, se define como el estudio de flujo y la deformación de los materiales, por ejemplo, el comportamiento de flujo del concreto, que se mide en términos de viscosidad plástica, límite elástico dinámico y características reológicas del concreto que varían con el tiempo, lo que se denomina tixotropía (Romio, et al 2023). Es una herramienta eficaz para controlar, cuantificar y lograr su trabajabilidad del concreto (Zhuguo, 2022). viscosidad plástica tiene varias aplicaciones prácticas relacionadas con el bombeo de concreto, mientras tanto que el límite elástico es un parámetro esencial para el relleno de encofrados, la tixotropía se desarrolla cuando se produce un cambio en la microestructura del concreto posiblemente debido a la floculación, dispersión e hidratación de las partículas de cemento al añadir agua, incorporación de materiales cementicios suplementarios (SCM) en el cemento afecta las características reológicas del concreto, por lo tanto se vuelve imperativo comprender el comportamiento reológico del concreto que contiene SCM (Azenha, et al 2023). De punto de vista reológico, el concreto es un material muy complejo, combina las características de un coloide y una suspensión, mostrando al mismo tiempo las propiedades de un material granular, en los enfoques actuales alcanzar los niveles de trabajabilidad deseados en el concreto fresco generalmente se logra mediante un diseño de mezcla apropiado, incluido el uso de superplastificantes que funcionan según el principio de repulsión electrostática o impedimento estérico, sin embargo, esta es una forma pasiva de control de la reología, que no deja posibilidad de ajustar los niveles de trabajabilidad mientras el concreto ya está fluyendo en una tubería de bombeo o en un encofrado, obtener la capacidad de controlar activamente la reología y la rigidez del concreto durante el procesamiento es un objetivo único y desafiante, que podría revolucionar la industria del concreto basado en encofrados (Geert, 2023). El

concreto tiene un comportamiento reológico no newtoniano, generalmente a veces se considera que tiene un comportamiento viscoelástico, es un tipo binghamiano esto a que el cemento reacciona con el agua y se cambia sus propiedades, es decir en un dado momento se comporte distinto como material (Hüseyin, et al 2022).

Factores que afecta la reología del concreto, la distribución granulométrica afecta directamente las propiedades reológicas del concreto, dicha influencia está relacionada con el tamaño de las partículas añadidas, ya que es el tamaño de los materiales utilizados el que indica la fuerza que prevalecerá sobre ellos cuando se añaden partículas pequeñas, predominan las fuerzas superficiales debido a la alta área superficial específica de este material, por otro lado cuando se utilizan partículas más grandes predominan las fuerzas gravitatorias (Ribeiro, 2021).

Influencia de las Partículas Finas, las partículas finas, añadidas a concreto y/o mortero junto con el agua utilizada y los aditivos formarán la matriz que envuelve a los áridos, la matriz formada controla la fluidez de morteros y concreto, cuando hay un bajo contenido de matriz presente el contacto entre los agregados es alto, lo que dificulta el movimiento del material y aumenta la viscosidad. (Weisho, et al 2023). Cuando hay una gran cantidad de matriz presente, el contacto entre los agregados se reduce y la fluidez de la mezcla pasa a ser controlada por la viscosidad de la matriz, este aumento de la fluidez se puede explicar por la mayor facilidad de movimiento de los áridos cuando se añade una mayor cantidad de finos ya que estos tienen la capacidad de actuar como lubricantes (Ribeiro, 2021). Es fundamental encontrar un contenido óptimo de finos para agregar a la matriz, esto sucede porque la ausencia de este material dificulta el movimiento de los agregados, sin embargo si se agregan en exceso, los finos pueden reducir la fluidez de la matriz, esta reducción de la fluidez se debe a la merma de la cantidad de agua libre debido a la elevada área superficial del material añadido (Tian, et al 2023). **Influencia de las Partículas Gruesas,** la incorporación de los agregados en la reología se debe principalmente a la dificultad espacial del movimiento de granos, esta dificultad se ve incrementada por el aumento del contenido de áridos, merma del contenido de mortero y por la forma irregular de los granos, lo que aumenta el rozamiento entre ellos (Ribeiro, 2021, p.216). El concreto se procede como un material que tiene dos regiones diferenciadas las cuales es la matriz que

envuelve los áridos añadidos y tiene la función de promover la cohesión del material y la lubricación de estos áridos, y la otra los áridos mismos (Weishuo, et al 2020).

Propiedades reológicas del concreto

Consistencia del concreto, es importante que durante todo el proceso de producción no se produzca ninguna separación de los elementos constituyentes, consistencia es el criterio para medir la resistencia del concreto fresco, el cual debe ser lo suficientemente fluido para permitir una buena trabajabilidad, una buena fluidez también representa una buena calidad del hormigón fresco; la consistencia debe determinarse antes del inicio de la construcción y debe controlarse durante la producción (Hanses, 2017). Se determina en función (cohesión-viscosidad), **cohesión del concreto**, se define como la propiedad por la que se puede verificar la probabilidad de segregación en transcurso de empleo de la mezcla, a la vez ayuda prevenir su rugosidad y facilita su manipulación durante la compactación, de hormigón. Generalmente se considera que concreto recién mezclado tienen un grado adecuado de cohesión, si no son altamente viscosas, plásticas son propensas a la segregación (Jinlei, et al 2023). Cuando en una pasta la cohesividad aumenta se debe a que la relación agua-cemento alcanza valores diferentes, asimismo la cohesión acrecienta a medida que aumenta la finura, es decir la finura es una propiedad principal del cemento que puede aportar utilidad a la cohesión de mezclas de concreto, entonces cohesión es una fuerza de unión entre los agregados y pasta (Xueqing, et al 2022). **Viscosidad del concreto**, la viscosidad plástica del concreto es un parámetro físico que refleja la viscosidad, la cual indica la resistencia friccional entre diferentes capas de flujo con diferente velocidad cuando el fluido fluye paralelamente. Las partículas sólidas suspendidas en la pasta de cemento producen fricción interna para resistir el movimiento relativo (Jiang, 2022, p.322). Es una propiedad de fricción interna de un concreto fresco, que resulta la atracción de áridos en capas adyacentes entre sí a medida que las capas paralelas se deslizan unas sobre otras, es decir viscosidad es la resistencia de un fluido a fluir (Murat & Osman, 2021). Cuando el contenido de partículas es demasiado bajo, los poros del árido mezclado se rellenarán con una pasta de partículas más finas, lo que producirá segregación y exudación, por lo que el hormigón no podrá ser bombeado (bloqueado). Cuando el contenido de partículas

es mucho mayor, la viscosidad del hormigón y la fricción de la tubería son demasiado grandes, por lo que también es difícil de bombear. (Jiang, 2022, p.322).

Consolidación del concreto, el concreto no consolidado recién colocado contiene aire atrapado excesivo y perjudicial, si esto se deja endurecer en esta condición el concreto será poroso y mal adherido al refuerzo, es decir tendrá baja resistencia, alta permeabilidad y poca resistencia al deterioro también puede tener una mala apariencia, la mezcla debe consolidarse para que tenga las propiedades deseadas (Guyer, 2022). Es el proceso donde el aire atrapado es eliminada de la mezcla, es decir el concreto recién vertido en el encofrado muchas veces contiene espacios vacíos y/o cangrejeras esto debido al aire atrapado (Mikami, et al 2023). La consolidación es el proceso de inducir una disposición más cercana de las partículas sólidas en el concreto o mortero recién mezclado durante la colocación mediante la reducción de los vacíos, generalmente por vibración, centrifugación (rotación), varillaje, apisonamiento o alguna combinación de estas acciones (Guyer, 2022). Una alta consolidación en concreto fresco puede aumentar una segregación de áridos gruesos, y que puede afectar negativamente su durabilidad (Shin & Kim, 2023). **Densidad**, peso del concreto por unidad de volumen se conoce como peso unitario a menudo se mide en kg/m^3 , esto oscila entre 2240 y 2400 kg/m^3 para el hormigón estándar influenciado por factores como densidad del árido, cantidad de aire, niveles de agua, cemento y tamaño del agregado (Sanchez, 2001). La densidad de los componentes del hormigón puede ser muy diferente, variando desde 1000 (agua) hasta 3200 kg/m^3 (granos de cemento) (Faleschini & Pellegrino, 2016, p.43). **Prueba del factor de compactación**, mide el grado de compactación del hormigón que se ha dejado caer a través de una altura estándar. El factor de compactación se define como la relación entre el peso del hormigón parcialmente compactado y el peso del hormigón completamente compactado. (McArthur, 2014, p.254)

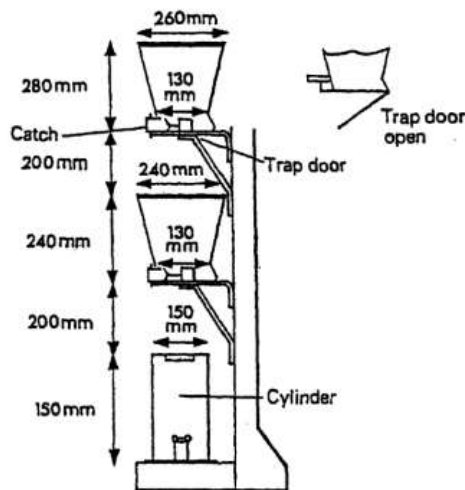


Figura 1. *Ensayos de trabajabilidad de un punto único para hormigón: ensayo de factor de compactación*

Estabilidad del concreto, estabilidad es una tendencia relativa de partículas sólidas suspendidas en una mezcla para mantener una distribución uniforme (Faleschini & Pellegrino, 2016). Distingue por estabilidad dinámica-estática, la dinámica es la resistencia a segregación en mezcla durante su manejo, la estática es la resistencia a segregación-exudación en mezclas que no fluyen (Xiuzhi, et al 2023). Otro aspecto crítico se relaciona con la dosificación de hormigones con áridos ligeros o pesados, que pueden conducir a problemas de estabilidad de las mezclas (Faleschini & Pellegrino, 2016). Entre los factores que causan la migración de áridos en la mezcla, es causada por la gravedad e inducidas por cizallamiento, en general el peso unitario de los áridos es mayor a pasta de cemento por lo que tiende a hundirse, durante el tiempo de flujo el agua libre flota (Xiuzhi, et al 2023).

Segregación, se define como dispersión de constituyentes de concreto en el vertido (Teemu, et al 2023). Por lo general se puede presentar dos fenómenos de segregación durante el proceso, desde la preparación hasta su colocación (estático y dinámico) (Han & Yan, 2021). La segregación estática ocurre cuando los agregados gruesos caracterizados por una densidad específica más alta que el fluido de suspensión se depositan en el fondo del encofrado debido a la gravedad, este fenómeno está altamente relacionado con el límite elástico del fluido de suspensión, segregación dinámica los agregados migran desde las zonas de alta velocidad de corte hacia las de menor velocidad de corte este comportamiento puede ser más significativo si están presentes algunos elementos que perturban el

flujo (Faleschini & Pellegrino, 2016). Se han propuesto varios métodos para medir la segregación, para la dinámica como la prueba embudo en V, L-Box, asimismo la ASTM C1611 sugiere un método de evaluación directa, para la estática se desarrollan mediante la prueba de segregación estática (Hong, et al 2020). **Exudación de concreto**, es el proceso de migración ascendente o desplazamiento ascendente del agua a menudo ocurren simultáneamente, es la aparición de capa de agua en área superior, poco después de haber sido colocado (Construction Materials, 2001). La exudación influye en la calidad del concreto fresco, asimismo puede afectar la durabilidad debido a que el agua de sangrado queda atrapada debajo de los agregados y acero de refuerzo esto implica que debilita su unión con la matriz de pasta de cemento (Gökçe, & Andiç, 2019). El sangrado depende de la presión superior y la cantidad de concreto en el campo que generalmente está bajo una cierta presión (Hong, et al 2014).

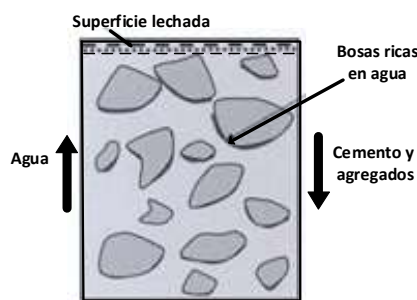


Figura 2. Exudación en concreto recién colocado.

Modelos reológicos, Al concreto se concidera como un fluido en su estado fresco, esta condicion se puede definir si tiene un asentamiento mayor a (4in) (Ribeiro, 2021). El hormigón fresco se compone de partículas sólidas y agua, lo que se denomina fluido granular viscoso (Zhuguo, 2022). En un determinado momento el concreto tiene un comportamiento viscoelastico por que el cemento reaciona con el agua y se cambia su propiedades en un determinado tiempo como un material reopectico (Ferraz, 2020). Al cambio de comportamiento de un material, donde existe una viscosidad aparente que pende de velocidad de deformación y tiempo de aplicación a esfuerzo se denomina fluidos no newtonianos (Lavrov, 2023). Fluidos visco-plásticos Bingham, Herschel-Bulkley, se caracterizan por presentar una tensión de corte mínima (tensión de fluencia), por encima de esta tensión de corte mínima el fluido comienza a moverse, en caso de no superar esta tensión de

fluencia, el fluido se comporta como un cuerpo rígido, con velocidad de deformación nula (Moreno & Cervera, 2016). **Modelo de Bingham**, tiene dos parámetros límite elástico y viscosidad plástica (Balnur, et al 2023). En tanto que el concreto convencional es un fluido con límite elástico, por otro lado el SCC tiene un límite elástico cercano a cero (Zhuguo, 2022). Al límite elástico se interpreta como el esfuerzo necesario a aplicar para superar las fuerzas de contacto intergranulares (Mahmoodzadeh & Chidiac, 2013). La viscosidad plástica es la resistencia al flujo que es causada por la fricción afectada por la concentración de los áridos (Asri, et al 2023). El concreto fresco al tener un comportamiento reológico se le considera un fluido bingham representada en la ecuación (1) (2) (Hamza, et al 2017). Uno de modelos visco-plásticos escuetos es modelo Bingham, como se muestra en la curva D de la figura 3, al ser un modelo complicado y se obtiene ajustando un elemento de Newton y otro de Hooke ajustado a una ranura de rozamiento, a la que se denomina elemento de Saint Venant como se muestra en la Fig. 3 y Fig 4 (Morassutti, 2021). **Modelo de Herschel-Bulkey**, algunas mezclas pueden no satisfacer, ecuación lineal de Bingham, para autocompactante y autonivelante, el uso de la ecuación de Bingham dará como resultado un esfuerzo fluencia (-), por lo tanto se utiliza la ecuación de Herschel–Bulkey, que define un comportamiento no lineal entre la velocidad y el esfuerzo cortante, considerando el límite elástico (τ_0) de cada material, el valor de “n” sea inferior a 1, el material se clasificará como pseudoplástico, cuando “n” sea superior al material se clasificará como dilatante y cuando sea igual a 1 se considerará un fluido de Bingham, representando “k” índice de consistencia, relacionado con viscosidad-plástica (Ribeiro, 2021, p.272). Tiene tres parámetros límite elástico, índice de consistencia del flujo e índice de comportamiento del flujo, que se conoce como exponente de ley de potencias o índice pseudoplástico representada por la ecuación (3) (Balnur, et al 2023).

$$T = C + \sigma_n \tan\theta + \mu_p \left(\frac{\partial v}{\partial y} \right) \quad \dots(1)$$

$$\tau = \tau_0 + \mu_p V \quad \dots(2)$$

$$\tau = \tau_0 + k\gamma^b \quad \dots(3)$$

Donde:

T = Resistencia al corte en la base del flujo

C = Cohesión

θ = ángulo de fricción interna

μ_p = Viscosidad Plástica

τ = Esfuerzo cortante

τ_0 = Limite elástico

γ = tasa de corte

K = índice de consistencia de flujo

B = índice de comportamiento de flujo

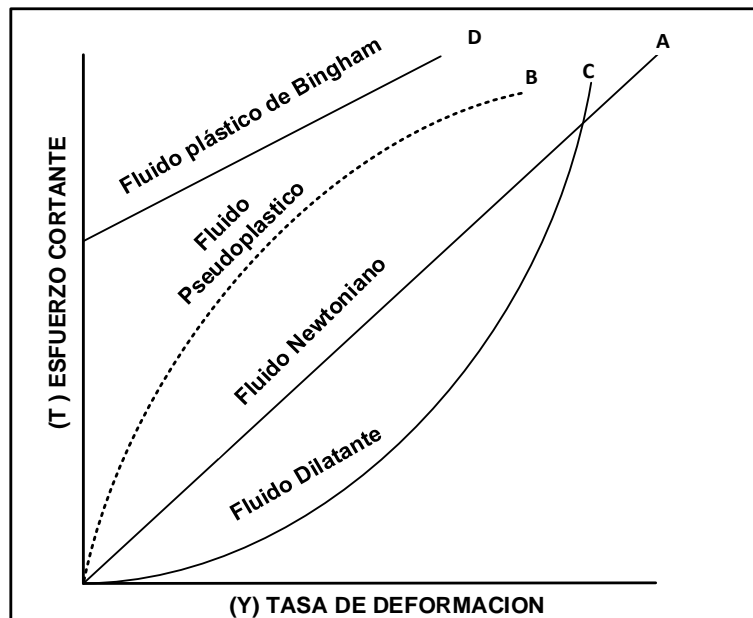


Figura 3. Típica relación entre el esfuerzo cortante (t) y la tasa de deformación (y) para fluidos no newtonianos

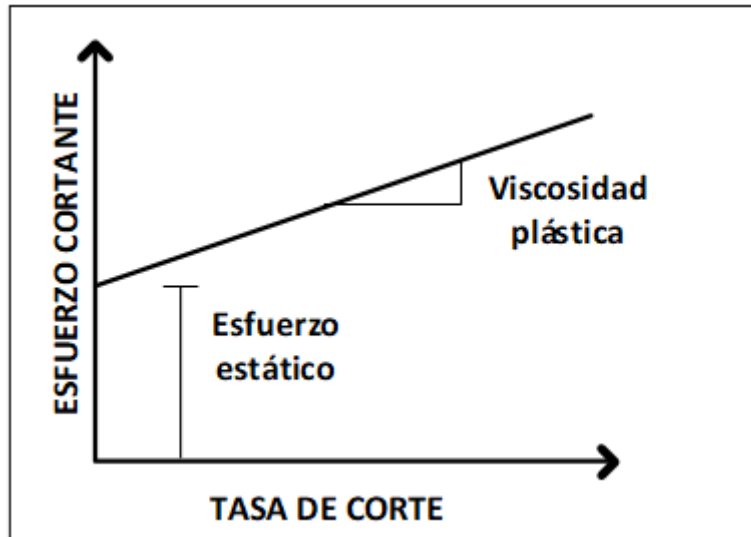


Figura 4. *Modelo de Bingham, modelo reológico*

Resistencia a compresión del concreto, La resistencia es el principal factor que restringe el desempeño de la estructura es el principal índice de diseño en la ingeniería, las malas propiedades mecánicas reducirán la resistencia y la rigidez de los componentes lo que afectará la capacidad de carga de la estructura, además aumentará la deflexión y otras deformaciones de la estructura y reducirá la resistencia al agrietamiento de los componentes estructurales, la insuficiente resistencia mecánica agravará la generación y desarrollo de grietas, debido a que la estructura interna del hormigón no es lo suficientemente compacta suele ir acompañada de una disminución de la durabilidad, por lo tanto la resistencia del hormigón de las diferentes partes debe cumplir con las especificaciones y normas pertinentes, así como con los requisitos de diseño específicos. (Jiang, 2022, p.321).

Ensayo a la compresión de cilindros, se mide en probetas cilíndricas de concreto, el ensayo más común es la de someter a compresión axial un cilindro diámetro 15cm y de altura es de 30cm. Los cilindros son vaciados, curado de la probeta esto será sometido a una herramienta de compresión, la máquina empleada a una fuerza sobre área continua paralela a la longitud del componente y en la rotura, se mide la última fuerza y se divide entre la sección transversal del molde cilíndrica (Montoya, 2017).



Figura 5. Probeta sometida a compresión

Fuente: Aceros Arequipa

$$f'c = \frac{P}{A} \quad \dots(4)$$

$f'c$: Resistencia a la compresión

P : Carga maxima

A : Area

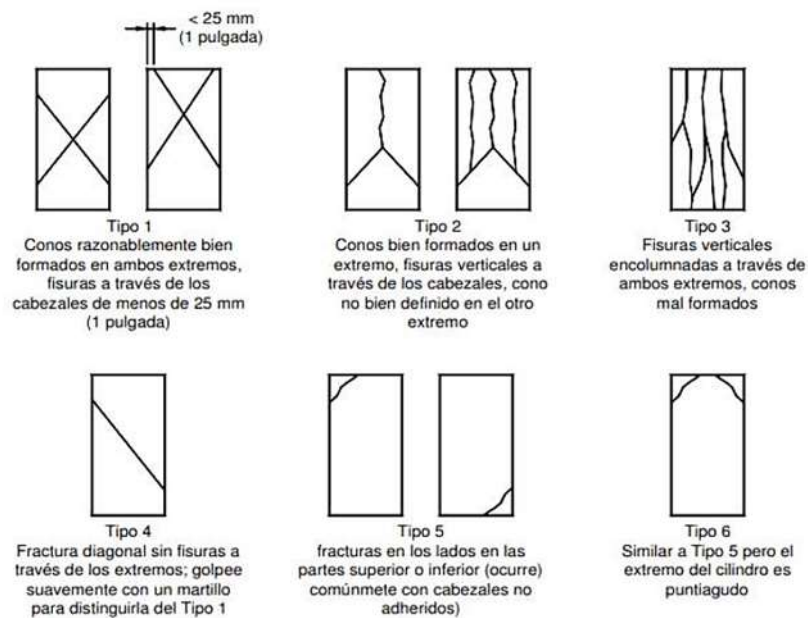


Figura 6. Tipos de fallas

Fuente: NTC-673

Aditivo superplastificante, los aditivos son los materiales que se incorporan al hormigón durante o antes del compuesto, se utilizan para aumentar el desempeño en ciertas disposiciones, para reducir el costo y mejorar las propiedades del concreto (McCormac & Brown, 2017, p.10). Las mezclas químicas y el cemento tienen buena compatibilidad, pueden mejorar la fluidez del concreto de manera efectiva y reducir la pérdida de presión de bombeo, la combinación de superplastificante y retardador puede reducir la pérdida de asentamiento al inhibir la hidratación temprana del cemento, combinación de superplastificante, agente inclusor de aire puede aumentar la fluidez y la cohesión, reduciendo así la segregación y el sangrado del concreto, la presión de bombeo del hormigón también se reduce mediante la introducción de un gran número de diminutas burbujas uniformes (Jiang, 2022, p.320)

Concreto, está compuesta por partículas; áridos, cemento, aire, agua los cuales se caracterizan en sólidos en suspensión en medios viscosos (áridos-pasta de cemento), los constituyentes son propensos a una distribución no uniforme bajo la acción de gravedad (Cai & Liu, 2023). El hormigón debe tener una fluidez y resistencia a la segregación adecuada de acuerdo con el método de construcción y la condición estructural del hormigón armado, el hormigón fresco se compone de partículas sólidas y agua, lo que se denomina fluido granular viscoso. (Zhuguo, 2022).

Componentes del concreto, el cemento es el resultado de la combinación de arcilla picada, el material de tipo de polvo conocido, y puede combinar materiales con resistencia y sostenibilidad mediante la combinación de fragmentos minerales (unidades), debido a que puede fabricarse a partir de minerales naturales, la principal materia prima del cemento es una mezcla de minerales industriales, cal, arcilla, sílice y óxido de hierro, en la mayoría de los casos, una variedad de cal (componentes de piedra caliza), por otro lado, la cal es insuficiente, pero contiene más aluminio y óxido de hierro (componentes de arcilla). (Duda, 2021).

Clasificación según la norma ASTM, hay diversos tipos de cemento, especificados, Tipo I, de uso general donde no requieren propiedades especiales. Tipo II, donde se requiere un calor de hidratación moderado. Tipo III, donde se requiera alta resistencia temprana. Tipo IV, cemento de baja temperatura. Tipo V,

que requieren alta resistencia a los sulfatos. (Chand, 2019, p.42). **Características físicas del cemento**, generalmente son especificadas en las normas pertinentes; finura, tiempo de fraguado, solidez, resistencia a la compresión, **Características químicas del cemento**, características químicas que influyen en la calidad del cemento son; factor de saturación de cal (LSF), residuo insoluble (IR), magnesia (MgO), anhídrido sulfúrico (SO₃), pérdida por ignición (LOI), álcalis (como Na₂O equivalente), cloruros (Cl) (Duda, 2021). **Agregados**, el mero hecho de que los agregados (áridos) ocupen el 70-80 por ciento del masa del hormigón, su impacto sobre sus diversas propiedades y características del concreto es sin duda muy considerable, para conocer más sobre el hormigón es muy esencial que uno debe saber más sobre los agregados que constituyen el mayor volumen en el concreto, sin el estudio del agregado en profundidad y rango el estudio del concreto está inconcluso (Dongshuai, 2022, p.25). **Agregado grueso**, los aglomerados se retienen principalmente en los tamices (4,75 mm) y son aglomerados grandes, los agregados gruesos generalmente varían en tamaño de 5 a 150 mm (Dongshuai, 2022). **Agregado fino (arena)**, Agregados que pasan por un filtro de 4 (4,75 mm) tamiz y predominantemente retenido innatamente en un tamiz, el tamiz 200 (75 µm) se clasifica como agregado fino (Dongshuai, 2022, p.25). **Agua**, la principal función del agua en el hormigón es hidratar el cemento, pero también mejora la trabajabilidad durante el mezclado, agua utilizada en la fabricación del concreto se denomina "agua mezclada" y debe cumplir con norma ASTM C1602/C1602M-12, agua potable, puede ser utilizada para la mezcla del concreto, sin necesidad de realizar ensayos. (Harmsen, 2019, p.64). **Aditivos**, son sustancias químicas que se añaden en las mezclas antes o en el proceso de mezclado del hormigón, además de los materiales aglutinantes como el agua y los áridos, para mejorar su comportamiento fresco o después del curado, mejora una o más propiedades de mezclas de concreto específicas, pero no reemplaza las prácticas de fabricación de concreto de buena calidad. No se recomienda mezclar cuando se especifican dos o más aditivos en la misma mezcla (Harmsen, 2019).

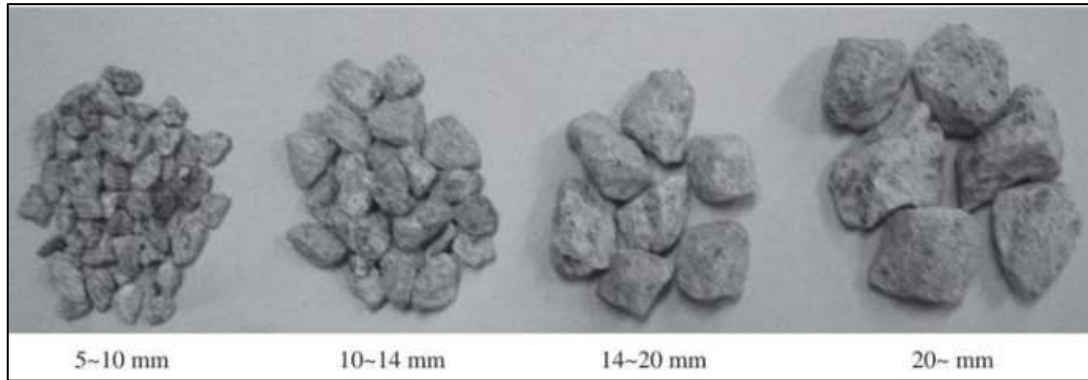


Figura 7. *Diferentes tamaños del agregado grueso*

Fuente: (Dongshuai, 2022, p.25)

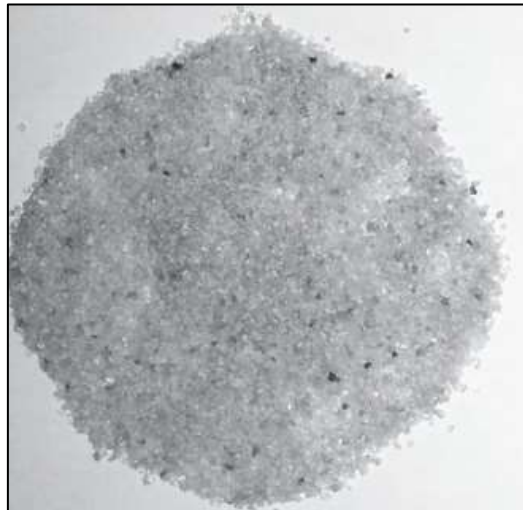


Figura 8. *Perfil de arena*

Fuente: (Dongshuai, 2022, p.25)

Tabla 1. *Aditivos para hormigón (basado en la tabla 6-1 de la EB001 de la PCA)*

Tipo de aditivos	Descripción y Funcionalidad
------------------	-----------------------------

Normas de calidad	
<p>Acelerante ASTM C494 AASHTOM194 Tipo C NTP 334.088</p>	<p>Acelera la fórmula al aumentar la hidratación y aumenta el desarrollo de resistencias tempranas al reducir el tiempo para desenvolverlo, se utiliza en climas de temperaturas fríos y para optimizar el uso de encofrados en prefabricados de hormigón.</p>
<p>Retardante ASTM C494 AASHTO M194 - Tipo B NTP 334.088</p>	<p>Retrasa el tiempo de fraguado del concreto, se emplea en climas cálidos para remediar el efecto acelerador de la temperatura en el tiempo de fraguado, asimismo se emplea cuando la colocación del concreto es pausada por las dificultades que presenta, como se puede mencionar en los grandes cimentaciones, largas distancias de recorrido, también se usan para aplicar técnicas especiales de acabados en el concreto .</p>
<p>Reductor de agua ASTM C494 AASHTO M194 Tipo A NTP 334.088</p>	<p>Reduce el contenido de agua en al menos un 5%. Esto es necesario cuando para una determinada extracción se necesita reducir la cantidad de agua, bajar la relación a/c, reducir el contenido de cemento y en consecuencia aumentar la extracción. Incluso con el mismo contenido de cemento, aire y sedimentos, el aumento de la resistencia es inferior al 10% debido a disminución de a/c. En climas más cálidos, intente reducir un poco el tiempo de curado.</p>
<p>Superplastificante ASTM C1017 - Tipo I NTP 334.088</p>	<p>Se utiliza para la producir el hormigón fluido autocompactante (SCC). Que esto puede triplicar el asentamiento y a su vez reducir la relación a/c en un concreto con proporciones de mezcla estándar. Asimismo optimiza el costo de hormigonado porque reduce el tiempo de vaciado y reduce o elimina la consolidación. Algunos ejemplos de uso habitual son para la colocación de la mezcla en distancias muy delgadas o en zonas de concentración del refuerzo, asimismo para la reducción de la presión en el</p>

	hormigón bombeado, también facilita la colocación con tubo vibratorio del hormigón sumergido.
Modificador de reología viscosidad ASTM C494 AASHTO M194 - Tipo S NTP 334.088	Modifica los parámetros reológicos (RMA) la viscosidad plástica del concreto (VMA). cuando los VMA se utilizan especialmente para colocar hormigón en agua, no es adecuado el uso de tubo vibratorio ya que puede aumentar la cohesión a su vez viscosidad de la mezcla para evitar que sus materiales finos sean lavados, por efecto de la agua. Los RMA se utilizan para mejorar la productividad cuando se coloca hormigón de bajo asentamiento.
Incrementar adherencia ASTM C494 AASHTO M194 - Tipo S NTP 334.088	Aumenta la resistencia de adherencia en el hormigón nuevo y el antiguo así mismo entre el hormigón y el refuerzo, estos aditivos se agregan en el proceso de mezclado, se puede decir que son ingredientes del concreto y son diferentes a los llamados agentes adherentes, (C881/AASHTO M235) o látex (C1059), y se aplican directamente a la superficie de hormigón existente inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente proyecto, es de enfoque **CUANTITATIVO**, porque se utilizó datos recopilados para probar hipótesis, por medio de mediciones numéricas y análisis estadístico, además se genera a través de **método deductivo** consiste en desarrollar de lo general a particular (Cabezas y otros, 2018)

Tipo de investigación

Tipo de investigación por el propósito

El presente proyecto, es de tipo **APLICADA** (práctica), por lo que se concierne con la investigación básica, porque requiere de sus descubrimientos o contribuciones teóricas, tiene como objetivo llevar la teoría a la realidad y que se dirige a su aplicación próximo, no al desarrollo de teorías (Mar et al, 2020). por lo tanto para el analisis, se utilizó teorías, conocimientos obtenidos bajo “Especificaciones E.060”, los cuales fijan exigencias mínimas de control de calidad, la ACI 238.1R-08 teoriza y menciona métodos para una correcta cuantificación de la trabajabilidad.

Tipo de investigación por el diseño

La presente investigación, por el diseño es **EXPERIMENTAL**, por lo que incluye dos variables (dependiente e independiente), la variable independiente se puede manipular y controlar para estudiar su efecto sobre variable dependiente (Rodríguez, 2020), siendo variable independiente el aditivo superplastificante que se manipuló y se midió su efecto sobre parametros reológicos, resistencia a compresión del concreto.

Tipo de investigación por el nivel

La presente investigación por el nivel es **EXPLICATIVO**, consiste en probar por qué ocurre un hecho, las condiciones en las que se manifiesta y las posibles relaciones entre las variables (Rodríguez, 2020), porque se busca un efecto significativo entre variables; adición de superplastificante en porcentajes de 0%, 0.5%, 1% y 1.5% por bolsa de cemento 42.5 kg y las variables dependientes; las

propiedades reológicas (cohesión, viscosidad, densidad, factor de compactación, segregación y exudación), y resistencia a compresión.

Diseño de investigación

La actual investigación es **EXPERIMENTAL**, porque permite la manipulación de la variable independiente para observar su efecto (Cabezas et al, 2018). Además es de diseño **CUASI EXPERIMENTAL**, los grupos de estudio no están asignados aleatoriamente y cumplen con los dos supuestos básicos de control local y repeticiones (Mejía et al, 2014). Es decir la variable independiente de la adición de SP, se observó los efectos oh reacciones que se producen sobre las variables dependientes (propiedades reológicas, resistencia a la compresión).

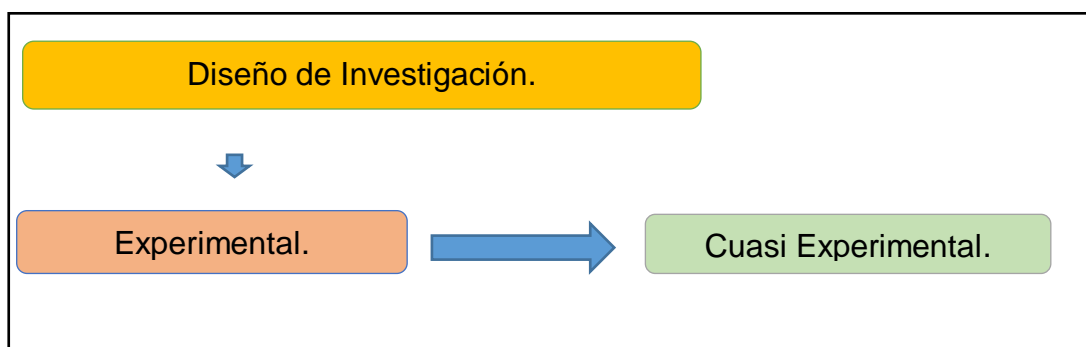


Figura 9. Diagrama del diseño de investigación

Tabla 2. Esquema de investigación

Grupo	Pre test	Estimulo	Post test
G.E.	01	x	02
G.C	03	-	04

Donde:

G.E. Grupo de estudio.

G.C. Grupo Control.

01 y 03 Pre test

02 y 04 Post test

X: Manipulación de la Variable Independiente

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Variable independiente

Aditivo superplastificante es un aditivo líquido para elaborar concretos fluidos, reduce agua del concreto y aumenta la resistencia, mejora la trabajabilidad aumenta la cohesión disminuye la exudación evita la segregación. Se utiliza para acelerar el hormigón el desarrollo de su temprana resistencia, los resultados de la adición del aditivo son de útil en climas fríos, tienden a disminuir el tiempo requerido para el curado del hormigón. (Harmsen, 2019, p.69).

Variables dependientes

La reología se define entonces que la reología es básicamente el estudio de las deformaciones, las cuales se pueden definir como inmediatas y no inmediatas, los inmediatos siendo recuperables o no, y los no inmediatos relacionados con el tiempo, las deformaciones recuperables se definen por la recuperación de una deformación que proviene de la aplicación de una carga que posteriormente es removida (Adami, y otros, 2021)

La resistencia a compresión del concreto se determina mediante una prueba de compresión después de 28 días a una velocidad de carga específica, es uno de los factores más importantes que determina la capacidad para soportar las cargas de un material, se estima dividiendo la fuerza axial aplicada por el área de la sección transversal perpendicular a la dirección de la fuerza. (Brown, 2017, p.11)

Clasificación de variables

Tabla 3. Matriz de clasificación de variable

Clasificación de variables					
Variables	Relación	naturaleza	Escala de medición	dimensión	Forma de medición
Aditivo superplastificante	Independiente	Cuantitativa continua	Razón	adimensional	Directa
Propiedades reológicas	Dependiente	Cuantitativa continua	razón	multidimensional	Indirecta

Resistencia a la compresión	Dependiente	Cuantitativa continua	razón	Adimensional	Indirecta
-----------------------------	-------------	-----------------------	-------	--------------	-----------

Operacionalización de variables

Mejía y otros (2014), indican que es un procedimiento explicable que consiste en transformar las variables teóricas en intermedias luego en indicadores, se demuestra en la tabla 4 el proceso en seis columnas en la que las variables teóricas en dimensiones e indicadores finalmente escala de medición.

Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
ADICIÓN SUPERPLASTIFICANTE ANTE	Es un aditivo líquido para elaborar concretos fluidos que mejora la trabajabilidad aumenta la cohesión disminuye la exudación evita la segregación. (Harmsen, 2019, p.69)	Se adicionará superplastificante en el concreto en porcentajes de 0.5%, 1% y 1.5% para su elaboración.	-	0% de adición SP	Razón
				0.5% de adición SP	
				1% de adición SP	
				1.5% de adición SP	
PROPIEDADES REOLÓGICAS	se define como el estudio de flujo y la deformación de los materiales, el cual combina las características de un coloide y una suspensión, (Porrero et al, 2014, pág. 45)	Propiedades reológicas del hormigón, se divide en tres aspectos principales: como la Estabilidad (exudación y segregación), Facilidad de consolidarse (densidad y factor de compactación) y Consistencia (viscosidad y cohesión) (ACI 309R-05)	Consistencia	Cohesión (Slump en Pulg)	Razón
				Viscosidad (Pas.sec)	
			Consolidación	Densidad (kg/m ³)	
				Factor de compactación	
			Estabilidad	Segregación (%)	
				Exudación (%)	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	La resistencia a la compresión se determina mediante los ensayos a la rotura de concreto a los 28 días a una velocidad especificada de carga. (Brown, 2017, p.11)	Se determinará resistencia a compresión del concreto con adición de superplastificante al concreto 0% 0.5% 1% 1.5% a los 7, 14 y 28 días.	Fuerza por Area	Fuerza (kg)	Razón
				Área de probeta (CM ²)	

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población a considerar es infinita “Todo el concreto en Puno 2023”, por lo que se desconoce la cantidad de unidades de estudio que conforman, porque no exististe documentación sobre estos porque su desarrollo es prácticamente imposible (López, et al 2015)

Técnicas de muestreo

En la actual investigación, en función a la normativa NTP 339.036 las propiedades reológicas se mide en especímenes de muestras de concreto recién mezclado: cohesión mediante el cono Abrams (ASTM C 143), viscosidad se mide en cilindro concéntrico (coutte) de 7.62x25cm, densidad mediante recipiente de 203.34x2017mm (ASTM C 138), factor de compactación mediante recipiente cilindrico de 150x285mm (BS 1881: Parte 103), segregación mediante molde tipo columna de 200x990mm (ASTM C 1610), exudación mediante recipiente cilíndrico de 255x255mm (ASTM C 232), para resistencia a compresión según ASTM C39 la unidad de estudio será en probetas de 150x300mm. Por ello la técnica con respecto al muestreo es de tipo no probabilístico, por juicio de expertos, considerando que se tendrá en cuenta NTP339.183, donde indica el número de especímenes y probetas, por ello se consideró para las propiedades reológicas que es necesario realizar 03 repeticiones por cada prueba, en las 4 dosificaciones planteadas. Se efectuará 03 repeticiones por 7, 14 y 28 días en las 4 dosificaciones para resistencia a compresión.

Tamaño de muestra

Sucasaire (2022, p.16), indica que, las muestras debe ser representativas, debería reflejar la población, es decir debe tener las mismas características que la población o ser muy similar a la población. Para las propiedades reológicas se tomó un total de 72 muestras y se realizó 3 repeticiones por cada prueba en las cuatro dosificaciones planteadas. De acuerdo a (ASTM C 39) para resistencia a compresión el número de probetas es de dos a tres para especímenes de 150x300 mm, por ello tamaño de muestra para resistencia a compresión en el presente proyecto es de 36 probetas de 15x30 cm.

Tabla 5. *Muestra de concreto fresco para el estudio de reología*

Ensayos	Concreto $f'c=210$ kg/cm ² con adición de superplastificante				
	0%	0.5%	1%	1.5%	total
	Numero de especímenes				
Cohesión	3	3	3	3	12
Viscosidad	3	3	3	3	12
Densidad	3	3	3	3	12
Factor de compactación	3	3	3	3	12
Segregación	3	3	3	3	12
Exudación	3	3	3	3	12
Total					72

Tabla 6. *Muestra de concreto para la resistencia a compresión*

Tipo de concreto	Numero de probetas		
	7	14	28
	Días	Días	Días
Adición de 0% de aditivo SP	3	3	3
Adición de 0.5% de aditivo SP	3	3	3
Adición de 1% de aditivo SP	3	3	3
Adición de 1.5% de aditivo SP	3	3	3
Total	36		

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica de recolección de datos

Lerma (2009, p.94), indica que, para obtener la información sobre las variables se deben utilizar técnicas tales como la observación. En la actual investigación se tuvo como técnica para recoger datos, mediante la observación experimental, además según el nivel es por observación participante porque se involucrará en los hechos y actividades que se realizaron, según el modo de registrar es por observación directa por que se obtuvo datos en laboratorio teniendo en contacto personalmente

con el ámbito de estudio, según la planificación de la observación es por sistema o estructurado por lo que se utilizó instrumentos estructurados como la NTP , ASTM y ACI.

Instrumentos de recolección de datos

Tomando en cuenta la técnica empleada es la observación, se elaboraron guías de observación como instrumento para la recolectar datos los cuales son; Guía de observación 1 que permitió recolectar datos para obtener los resultados del ensayo de cohesión (anexo 2.1), guía de observación 2 que permitió recolectar datos para obtener los resultados de viscosidad (anexo 2.2), guía de observación 3 que permitió recolectar datos para obtener los resultados del ensayo de densidad (anexo 2.3), guía de observación 4 que permitió recolectar datos para obtener los resultados del ensayo de factor de compactación (anexo 2.4), guía de observación 5 que permitió recolectar datos para obtener los resultados del ensayo de segregación (anexo 2.5), guía de observación 6 que permitió recolectar datos para obtener los resultados del ensayo de exudación (anexo 2.6), guía de observación 7 que permitió recolectar datos para obtener esfuerzo (anexo 2.7).

Tabla 7. *Instrumentos y validación*

Etapas de la investigación (dimensiones)	instrumentos	Validación
Cohesión	Guía de observación Uno	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • (ASTM C 143)
Viscosidad	Guía de observación Dos	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • (viscosímetro de cilindros concéntricos)
Densidad	Guía de observación Tres	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • (NTP 339.046)
Factor de compactación	Guía de observación Cuatro	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Bs (BS 1881-103)

Segregación	Guía de observación Cinco	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • (NTP 339.218)
Exudación	Guía de observación Seis	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • (NTP 339.077)
Esfuerzo	Guía de observación Siete	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • NTP (339.034)

Validación de instrumento de recolección de datos

Hernández et al. (2014, p.200), refiere que el grado en que el instrumento mide realmente la variable que se pretende medir. En el presente proyecto la guía de observación se someterá a la evaluación de 3 profesionales expertos en la materia; Mg. Gonzales Sucasaire, Nestor Eloy, Mg. Lipa Condori, Walter Hugo y Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos para su validación respectiva de instrumentos de recolección (anexo 3) para alcanzar los resultados del estudio de las propiedades reológicas del hormigón (cohesión, viscosidad, densidad, factor de compactación, segregación, exudación), resistencia a compresión del hormigón, de acuerdo a las normas (NTP 339.218, 339.077, 339.035, 339.046, La Norma British Standart 1881: Parte 103, E-060, NTP 339.034, 339.078, ASTM C 78) se seguirá en desarrollo apropiado con los equipos establecidos en el laboratorio y de acuerdo a las normativas.

Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

Hernández et al. (2014, p. 200), indica que, la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que se pueden alcanzar los idénticos resultados incluso si se usan reiteradamente los mismos elementos de prueba. En la presente investigación para que los instrumentos fuesen confiables, los equipos que midieron las propiedades reológicas, resistencia a compresión en laboratorio LH S.A.C que refiere con certificados de calibración, el procedimiento de realización se dispuso por el especialista en la materia y acorde a las ACI, ASTM, NTP.

3.5. Procedimientos

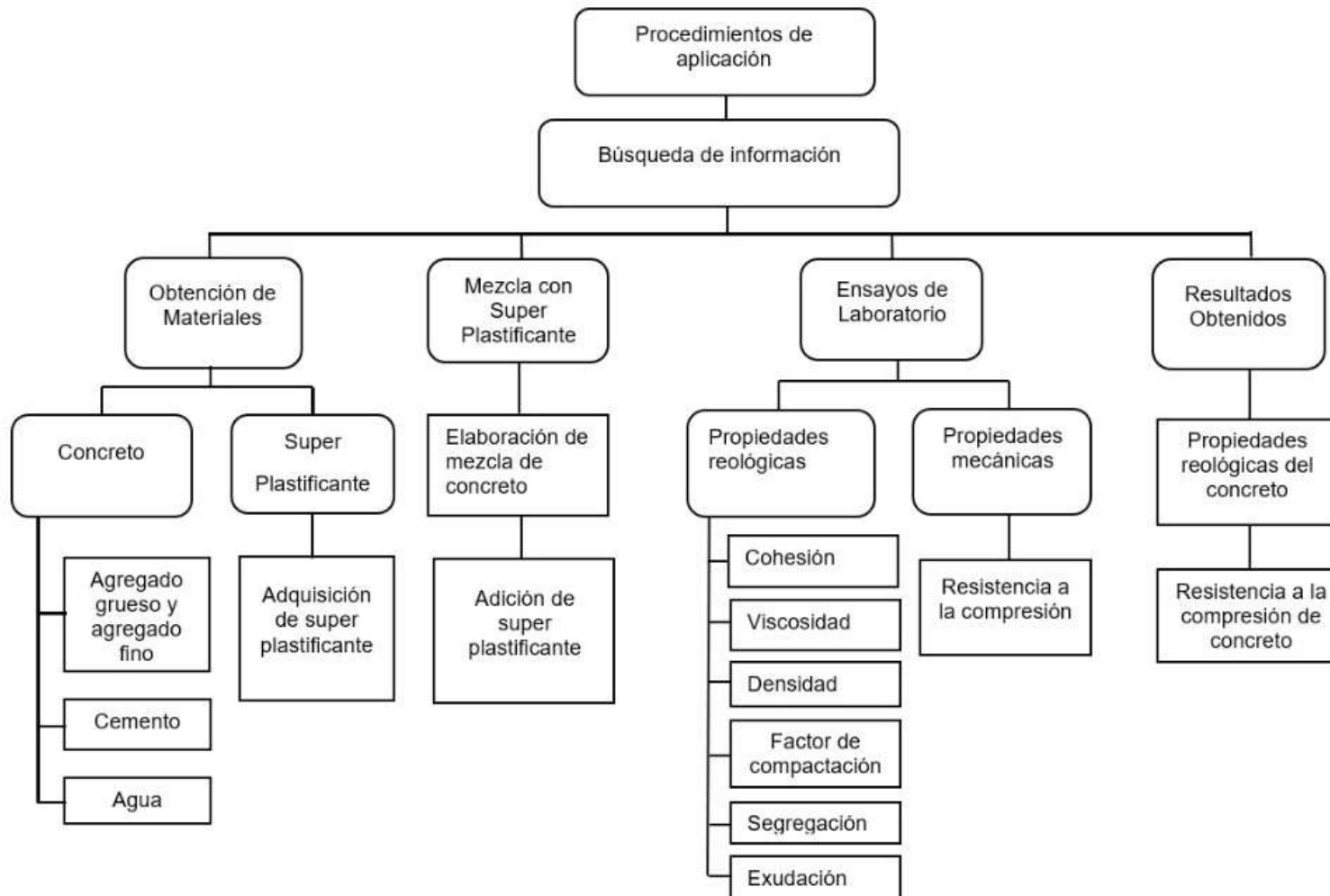


Figura 10. *Procedimiento del estudio*

Búsqueda de información

Es la fase de búsqueda de información e indagación de los artículos, libros y entre otros de los cuales se obtuvo una información confiable y fue de mucha importancia, que estos nos llevaron a tener nuevos conocimientos e ideas sobre el tema a investigar, la teorización hasta los procedimientos de los ensayos nos basamos a la NTP, E.60, y las normas internacionales la ASTM, ACI.

Obtención de materiales

Agregados de la cantera Isla-Juliaca

Los materiales (agregados) se obtuvieron de la cantera Isla que está localizada en el centro poblado Isla (Juliaca-San Román), carretera Juliaca-Isla Km 17. Los procedimientos se harán de acuerdo a la NTP 400.010.



Figura 11. Vista aérea de cantera Isla

Fuente: Google Eart

Obtención de agregados

Primeramente, se realizó la recolección de los áridos de la cantera Isla, una vez obtenidas fueron transportados los agregados al laboratorio, luego extenderlos y secar a temperatura ambiente, finalmente se separó los agregados (fino y grueso) con el tamiz N°4.

Muestreo de agregados

El muestreo de los áridos se realiza según la NTP 400.010, se seleccionó cuidadosamente la muestra, realizando cuarteo de áridos (fino, grueso) hasta alcanzar la muestra requerida.

Análisis granulométrico de agregados

Para el estudio, se realizó la prueba de la granulometría de los áridos de acuerdo a la NTP 400.012, ASTM C 136 – 19; una vez dividido el árido en cuatro partes iguales, se realiza un análisis granulométrico del árido resultante para clasificar el material según los criterios de clasificación requeridos. Para lograr esto, utilizamos tamices 2", 1 ½", 1", ¾", ½", ⅜", ¼" N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200.

Contenido de humedad de los agregados

Según NTP 339.185, ASTM C 566 – 19; se midió el contenido de humedad del agregado. Primero, la muestra se colocó en un horno para eliminar la humedad antes de obtener la diferencia entre la muestra húmeda y seca. El último paso es regular el contenido de agua.

Peso unitario de los agregados

Para obtener el peso unitario se empleó ASTM C29-17. Los áridos finos y gruesos se evaluaron en función del peso unitario suelto y compactado, realizaron pruebas para recopilar una serie de valores que luego se promediaron.

Peso específico y absorción del agregado grueso

Se realizó la prueba de acuerdo a las normas ASTM C127 – 15. En donde se eliminó agua excedente de muestra saturada llevándola al estado saturado superficialmente seco deduciendo su estado según el brillo superficial, secando las partículas con un trapo industrial, sin secarlas por completo. Luego la muestra se colocó en recipiente de equilibrio de flotabilidad hasta que su masa exceda la masa mínima permitida según la norma. Luego de ello se remontó la caja con agua hasta que nuevamente la muestra quede sumergida, registrando el peso. Como parte final se baja la cesta con agua, se retira la muestra en un recipiente para colocarla en la estufa hasta que esté seca en su totalidad, posteriormente se registró su peso.

Peso específico y absorción del agregado fino

Se realizó el ensayo de acuerdo a las normas ASTM C128 - 15, lo cual indica que la muestra debe ser saturada, para luego meterla al horno hasta lograr el estado seco de la muestra. Para encontrar el estado en el caso de la arena se realizó luego del llenado del cono con las dimensiones adecuadas para el ensayo, cubriéndola en una sola capa hasta coparse, después de ello se deja caer la barra compactadora por 25 veces, evitando cualquier movimiento que altere los resultados, luego que el cono se encuentre lleno con la superficie lisa y la muestra hasta el tope se retiró verticalmente, observando que la muestra tomó perfil de cono con pequeños desplazamientos en la superficie. Obteniendo el espécimen en estado saturado superficialmente seco se tomó el peso, luego de ello se metió un picnómetro vacío para ser llenado con agua, en donde se dejó asentar todas las partículas hasta las más finas, registrando el peso. Finalmente se retiró el agua del frasco, colocando la muestra sobre un recipiente para ser llevado a la estufa hasta que esté seca por completo registrando el peso finalmente.

Diseño de mezclas

El diseño del concreto siguiendo los lineamientos de la norma ACI 211 estaba basado en función a la resistencia a compresión del concreto, establecen tablas para la dosificación óptima de los insumos correspondiente. En el presente proyecto se realizó dosificación del concreto para $f'c=210$ kg/cm² y también se realizó diseño para adiciones de superplastificante.

Tabla 8. Proporción de diseño de mezclas

DESCRIPCIÓN	f'c=210 kg/cm ²			
	0.0%	0.5%	1%	1.5%
Cemento kg/m ³	354	354	354	354
Agregado fino kg/m ³	617	613	609	605
Agregado grueso kg/m ³	1084	1084	1084	1084
Agua lt.	184	184	184	184
Aditivo SP NEOPLAST 37SP lt.	0.00	1.77	3.54	5.31

Pruebas de laboratorio

Las propiedades reológicas y resistencia a compresión, procedimiento y los resultados de las pruebas requeridas en la presente investigación se realizaron de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales, para obtener los resultados fiables.

Propiedades reológicas: Para el estudio, se consideró las propiedades principales de la reología del concreto como; la consistencia (cohesión) la consolidación (densidad, factor de compactación) la estabilidad (segregación, exudación). La segregación y la exudación se medirán en porcentajes (%), la cohesión se medirá en pulgadas (pulg), la densidad se medirá en (kg/m³).

Ensayo de Cohesión

De acuerdo con ACI 309R-05, la cohesión del concreto se evaluó mediante un parámetro reológico. Para realizar esta prueba de cohesión se siguió un método estándar de asentamiento del concreto especificado por la ASTM C 143 colocando una muestra recién mezclada en un molde que se levantó una vez compactado con varillas en forma de cono truncado. Luego de permitir el concreto Para fraguar, se tomaron medidas para determinar la diferencia de altura en unidades de medida (pulgadas) entre la muestra y el molde.

Viscosidad de Concreto

Para realizar la prueba de viscosidad, siendo esta uno de los parámetros más importantes de la reología como menciona la ACI 309 y 238, la prueba se realizó con un equipo experimental, viscosímetro de cilindros concéntricos (couette), se realizó el procedimiento teniendo en cuenta a Méndez et al (2010), inicialmente se realizó el armado de viscosímetro concéntrico, se coloca interfaz y sensor rotacional, cordel para sujetar las pesas con red de poleas.

Ensayo de Densidad

Para realizar la prueba de densidad siendo esta uno de los parámetros reológicos como menciona la ACI 309R-05, la selección de la muestra de hormigón fresco mezclado para la prueba de densidad se efectuó de acuerdo a ASTM C 172, el procedimiento y los métodos se realizó de acuerdo (ASTM C 138). Dicho esto primeramente se optó el método de consolidación esto a relación al revenimiento

de la prueba tal como preinscribe la C 138, se tomó por el método de varillaje teniendo en cuenta que el revenimiento es mayor a (3 pulg.), se humedeció el interior de la medida, se colocó en superficie plana luego se realizó vertido del hormigón en tres capas cada capa con 25 varillado, después de colocar se toca los lados de la medida 15 veces con la adecuado mazo después de la consolidación se realiza el enrasado, finalmente se procedió a medir con precisión la masa del hormigón en una balanza.

Prueba de factor de compactación

Mencionado en la ACI 238.1R-08 es uno de los métodos para medir la trabajabilidad del hormigón llamado como pruebas de un solo punto, la prueba se desarrolla mediante la norma estándar británico parte 103, método de prueba para la determinación de factor de compactación, los procedimientos y los métodos se realizaron de acuerdo a la normativa mencionada, primeramente las superficie interna de la tolva y el cilindro deberán estar limpias, en superficie plana libre de vibraciones, en seguida se coloca la muestra en la tolva superior una vez que esté llena se abre la trompilla para que el hormigón resbale en la tolva inferior de la misma forma se abre la trompilla para que el concreto caiga en el cilindro una vez que esté llena el cilindro se retira y se procede a tomar el peso del hormigón parcialmente compactada la medida se toma dentro de los 150 segundos desde el comienzo del ensayo. Se retira el hormigón parcialmente compactado del molde, se vuelve a llenar con hormigón de la misma muestra se coloca en el cilindro en seis capas de igual profundidad, se compacta con varilla 30 golpes por capa asegurando de que la barra de compactación no penetre ninguna capa anterior ni golpee la parte inferior del cilindro finalmente se enrasa la parte superior y se limpia la parte externa del cilindro, se toma el peso de la masa del concreto completamente compactada.

Ensayo de segregación

La prueba de segregación del hormigón siendo esto uno de los parámetros reológicos como menciona la ACI 238.1R-08, el procedimiento y los métodos se realizaron conforme a ASTM C 1610, el ensayo de segregación se realizó utilizando técnica de columna de un molde que se separa en 3 fracciones que representa

diferentes niveles de espécimen cilíndrico de tipo columna una vez puesta en un superficie plana y libre de vibraciones oh movimientos se coloca una muestra de hormigón recién mezclado sin apisonamiento ni vibración, al llenarse el molde se enrasa la superficie y permanece durante los 15 min después se procede a retirar la parte superior central e inferior del molde con un movimiento rotación horizontal. La muestra recolectada de sección superior del molde e inferior del molde se procedió a lavar en el tamiz 4,75 mm (N° 04), de modo que solo quede árido grueso en tamiz, esto se deposite en una tara a una condición de superficie seca haciéndolo rodar en una franela hasta descartar películas visibles de agua, por último se determinó peso de árido grueso lavado por el tamiz que quedo la parte superior e inferior del molde.

Ensayo de Exudación

Utilizando como referencia las pautas descritas en ACI 238.1R-08, realizamos una prueba de sangrado de hormigón. Nuestro método fue desarrollado conforme NTP339.077, ASTM C 232. El primer paso consistió en verter una muestra de hormigón recién mezclada en un recipiente cilíndrico con una capacidad de aproximadamente 14 litros. Siguiendo los lineamientos de la ASTM C 138, vertió la mezcla hasta una altura de 255mm. El recipiente medidor que se utilizó tiene un D. de 255 mm y una H. de 280mm. Después de llenar el recipiente, se colocó sobre una superficie y se tapó para evitar la evaporación del sangrado, intervalos de 10 min durante los 40 minutos iniciales, se utiliza una pepita para quitar el agua acumulada en la superficie, y luego se pasa a un tubo de ensayo. Luego se retira el agua cada 30 minutos hasta que ya no salga, asegurándose de inclinar el recipiente 2pulg antes de extraer el agua.

Ensayo de resistencia a la compresión

En la actual investigación siendo meramente de estudio reológico, la prueba a compresión fue considerada por los investigadores por lo que esta es una de las propiedades importantes en su estado endurecido, dicha prueba se apegó estrictamente a normas nacionales, internacionales, consistieron en utilizar una muestra de acuerdo a NTP339.036, el moldeo de las probetas también siguió NTP 339. 033, mientras que la preparación y curado de las probetas siguió la norma ASTM C 192 en laboratorio, luego la mezcla resultante se colocó en probetas

cilíndricas de 150x300 mm posteriormente a partir de las 24 horas los especímenes fueron sometidos a húmedos hasta el momento de la prueba de ruptura en los 7, 14 y 28, los especímenes se sometieron en condiciones húmedas en la máquina de ensayo tal como preinscribe la ASTM C 39.

3.6. Método análisis de datos

Estadística descriptiva

Mejía et al (2014, p.254), las estadísticas descriptivas tienen como objeto procesar, resumir y analizar datos, para comprender la magnitud de las variables bajo investigación. El presente proyecto es de diseño experimental, por lo tanto, se utilizará el método de la estadística descriptiva, por ello los instrumentos a aplicar son tablas estadísticas y gráficos estadísticos (Ojiva), como se muestra en las figuras.

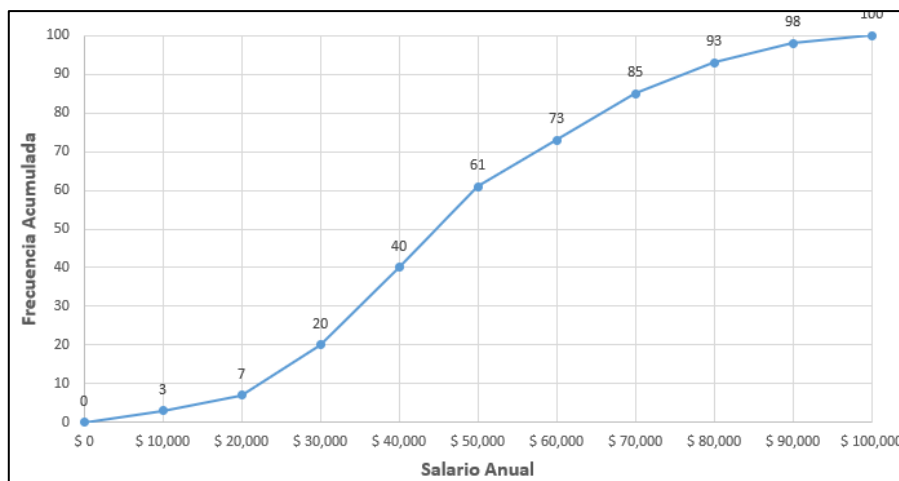


Figura 12. Gráfico estadístico Ojiva

Fuente: Autamate Excel.com

X_i	Frecuencia absoluta (n_i)	Frecuencia absoluta acumulada (N_i)	Frecuencia relativa ($f_i = n_i/N$)	Frecuencia relativa acumulada ($F_i = N_i/N$)
1	7	7	0,06	0,06
2	19	26	0,15	0,21
3	25	51	0,20	0,41
4	12	63	0,10	0,50
5	23	86	0,18	0,69
6	15	101	0,12	0,81
7	8	109	0,06	0,87
8	16	125	0,13	1,00
Total	125	125	1	1

Figura 13. Tablas estadísticas

Fuente: universo formulado

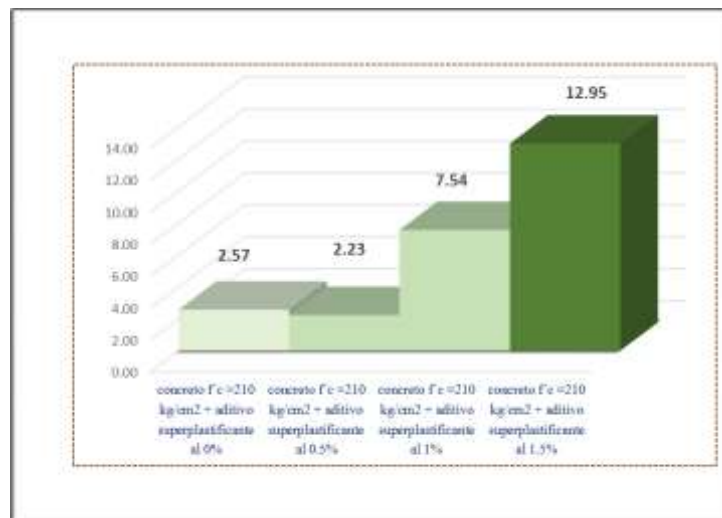


Figura 14. Gráficos estadísticos Histograma

Inferencia estadística

Mejía et al (2014, p.255), indica que ayuda a encontrar significatividad a sus resultados, El presente proyecto es de tipo explicativo, por lo tanto, se usó la inferencia estadística, la hipótesis se probó aplicando software SPSS versión 28, a su vez para obtener prueba de normalidad de los datos se aplicó la herramienta Shapiro Wilks, lo cual determinó si el conjunto de datos tiene un comportamiento normal.

Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilks		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	sig
Resistencia	0.162	12	0.2	0.936	12	A

Figura 15. Prueba de normalidad mediante herramienta Shapiro-Wilks

En la figura 15, se demuestra donde se analizó el valor A, si el valor de $A > 0.05$ entonces se determinó que los datos son normales por tanto nos permitió emplear una prueba paramétrica para contrastar la hipótesis, en el presente proyecto se estudia la influencia de SP en los parámetros reológicos, resistencia a compresión, donde se adicionó en tres porcentajes 0%, 0.5%, 1% y 1.5% por lo tanto se usó ANOVA para 3 repeticiones. Si el valor de $A < 0.05$ entonces se determinó que los datos no son normales por ello nos permitió usar una prueba no paramétrica Kruskal-Wallis.

3.7. Aspectos éticos

El presente proyecto se realiza tomando en cuenta las consideraciones éticas. **Respeto a las personas** se reconoce a los autores por su trabajo puesto que con su conocimiento y experiencia redactaron revistas, libros, artículos científicos los cuales nos sirve de mucha ayuda, se respeta los referidos citados en teorías y conceptos en referencia bibliográfica de los libros, tesis, etc. **Beneficencia**, durante la investigación se debe proteger el bienestar físico y social de del ser humano, sin intención de apropiarse de los conocimientos de los autores. **Justicia**, durante la investigación se requiere una proporción justa y equitativa en beneficios y riesgos de la participación de comunidad en el estudio, los datos recolectados por el autor deberán ser reales y respaldados por las normativas nacionales e internacionales, y para su validación deberá ser filtrado por el programa TURNITIN el cual no deberá tener más de 20 % de similitud siguiendo los lineamientos de la Universidad Cesar Vallejo.

IV. RESULTADOS

Consistencia

O.E.01: Determinar la consistencia del concreto con la adición de superplastificante del 0% 0.5%,1% y 1.5% con respecto a la cohesión, en Puno-2023.

Cohesión del concreto: estadística descriptiva

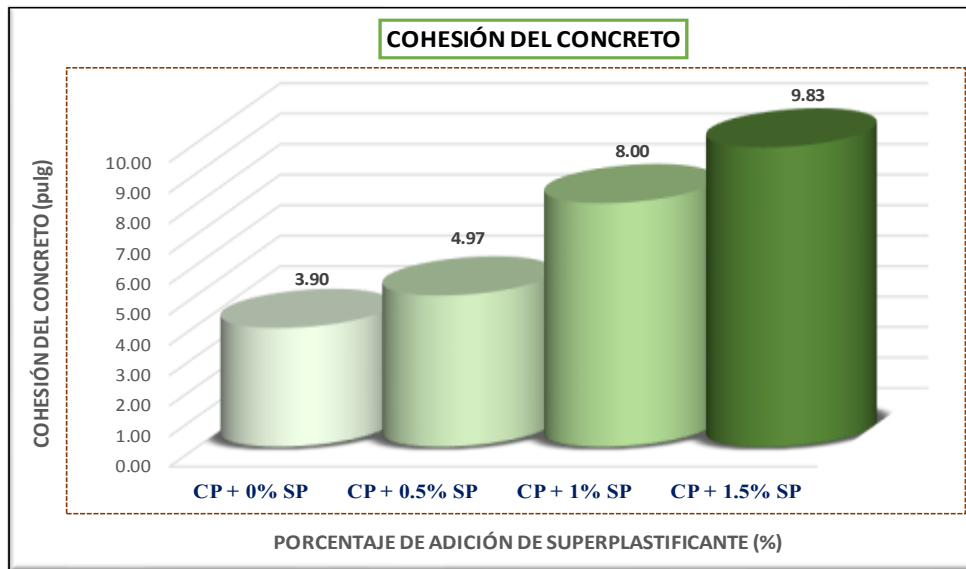


Figura 16. Representación gráfica de cohesión del concreto

Viscosidad del concreto: estadística descriptiva

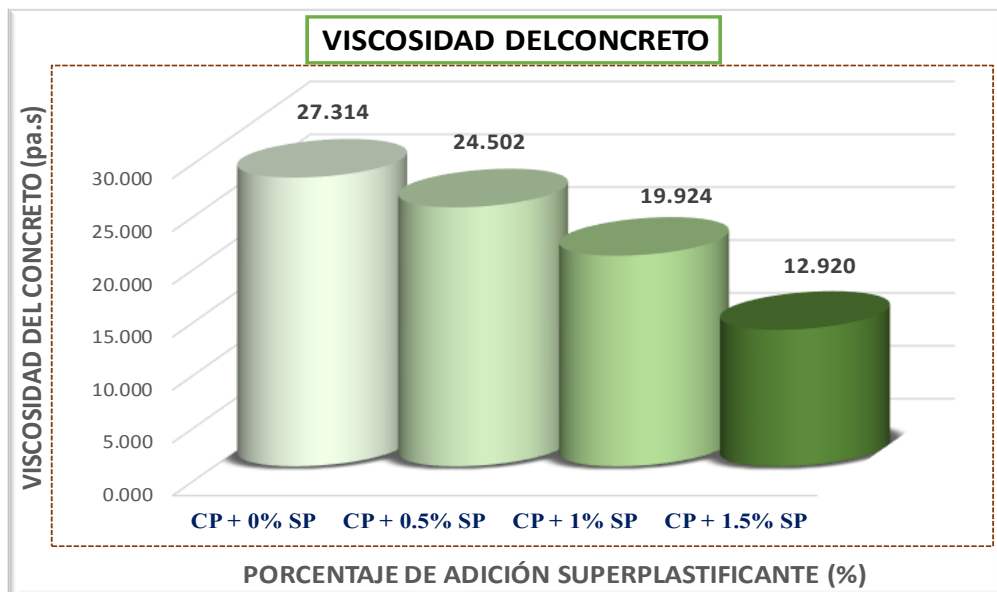


Figura 17. Representación gráfica de viscosidad del concreto

Consolidación

O.E.02: Obtener la consolidación del concreto con la adición de superplastificante del 0% 0.5%,1% y 1.5% con respecto a la densidad y factor de compactación, en Puno-2023.

Densidad del concreto: estadística descriptiva

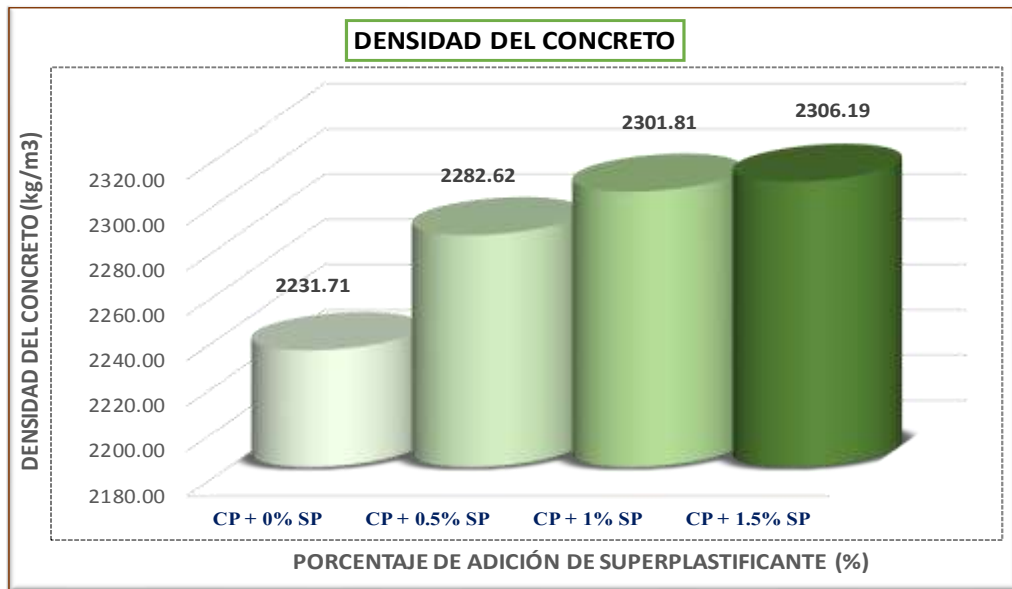


Figura 18. Representación gráfica de densidad del concreto

Factor de compactación del concreto: estadística descriptiva

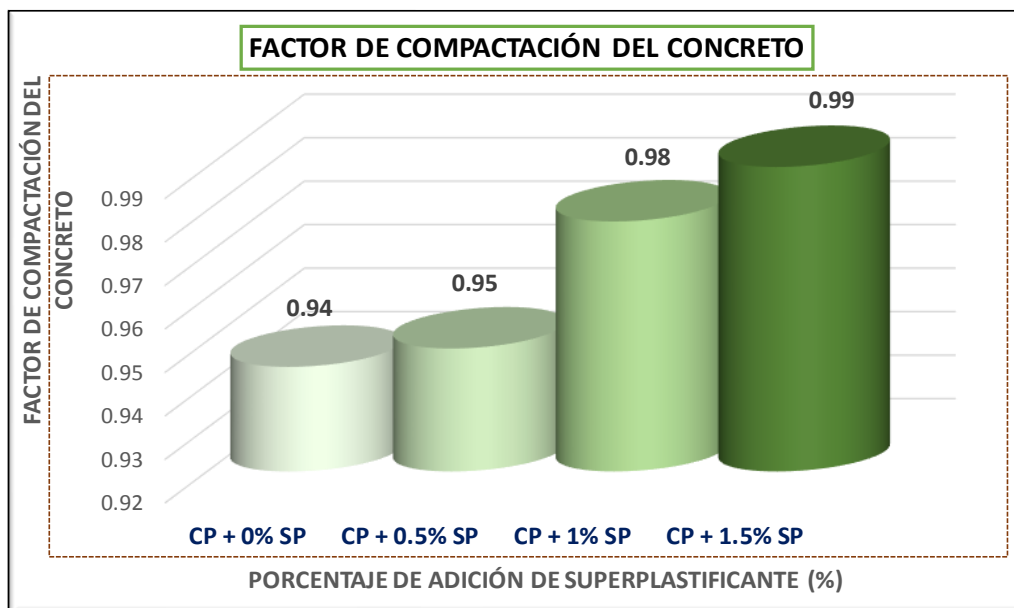


Figura 19. Representación gráfica de factor de compactación del concreto

Estabilidad

O.E.03: Determinar la estabilidad del concreto con la adición de superplastificante del 0%, 0.5%, 1% y 1.5% con respecto a la segregación y exudación, en Puno-2023.

Segregación del concreto: estadística descriptiva

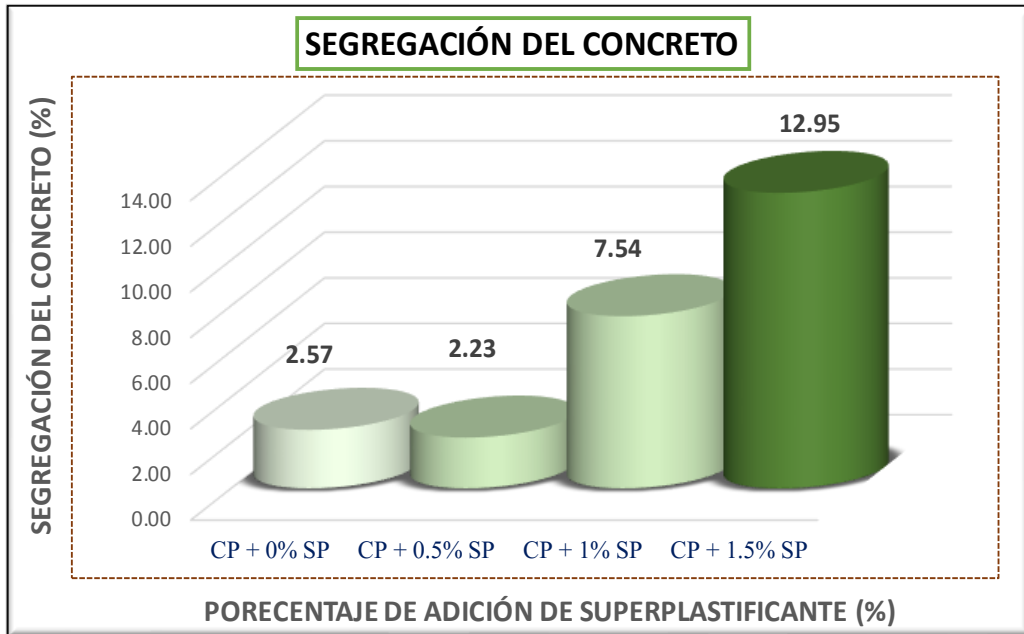


Figura 20. Representación gráfica de segregación del concreto

Exudación del concreto: estadística descriptiva

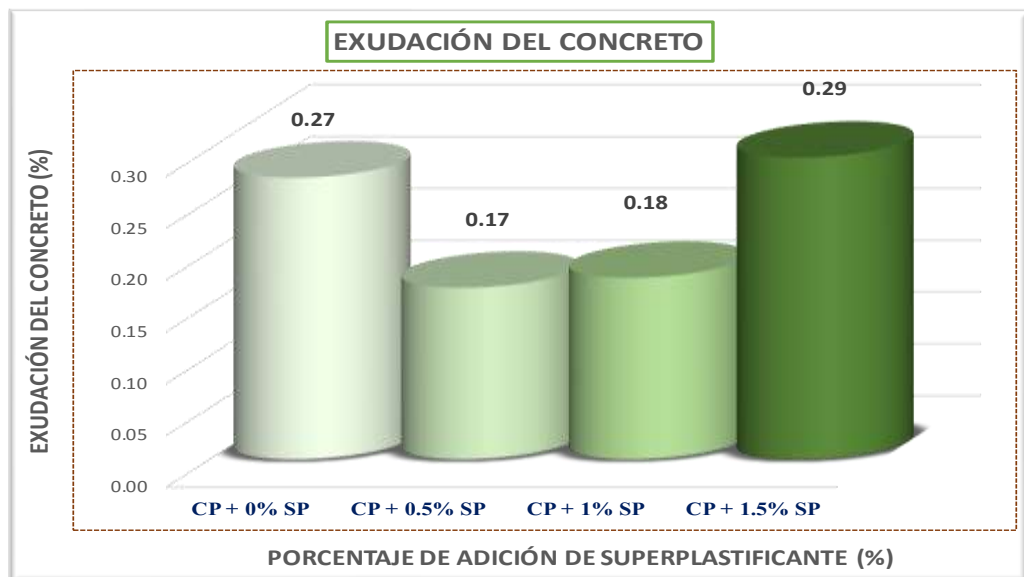


Figura 21. Representación gráfica de exudación del concreto

Resistencia a compresión

O.E.04: Obtener la resistencia a la compresión del concreto con la adición de superplastificante del 0% 0.5%, 1% y 1.5%, en Puno-2023.

Resistencia a compresión a los días 7 días: estadística descriptiva

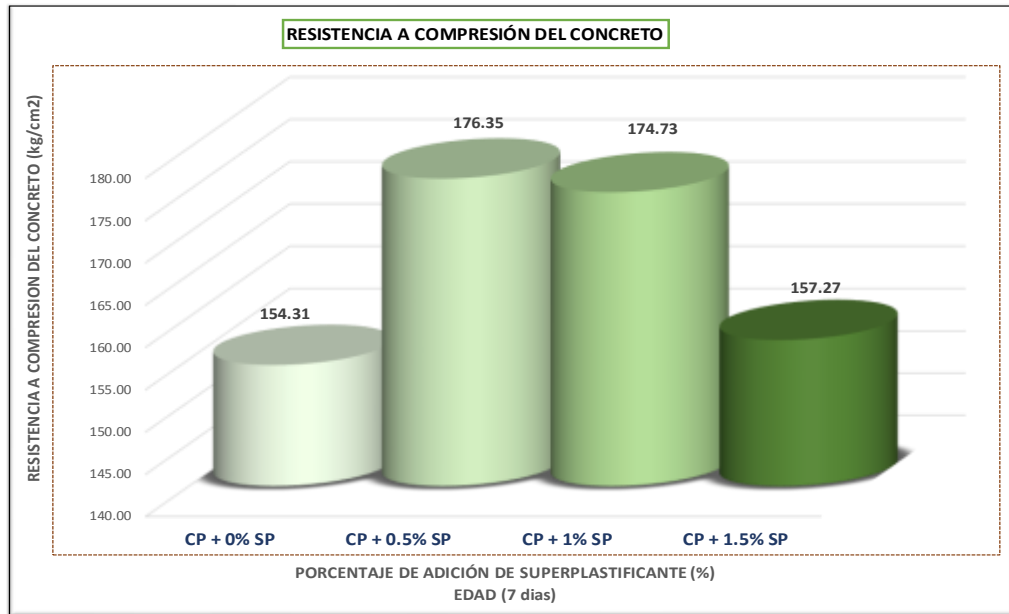


Figura 22. Representación gráfica de la resistencia a compresión a los 7 días

Resistencia a compresión a los días 14 días: estadística descriptiva

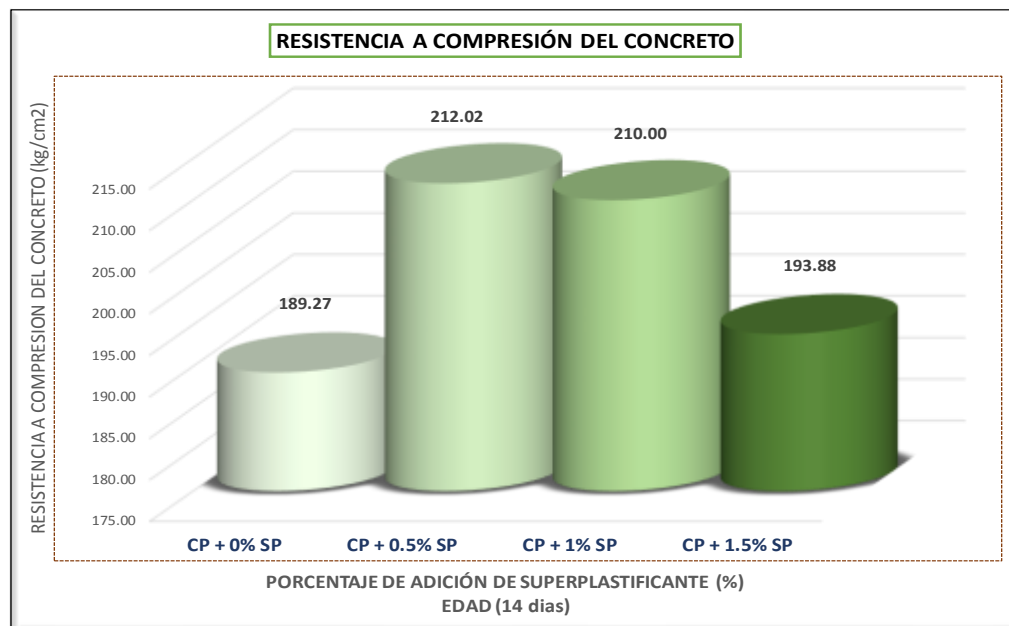


Figura 23. Representación gráfica de la resistencia a compresión a los 14 días

Resistencia a compresión a los días 28 días: estadística descriptiva

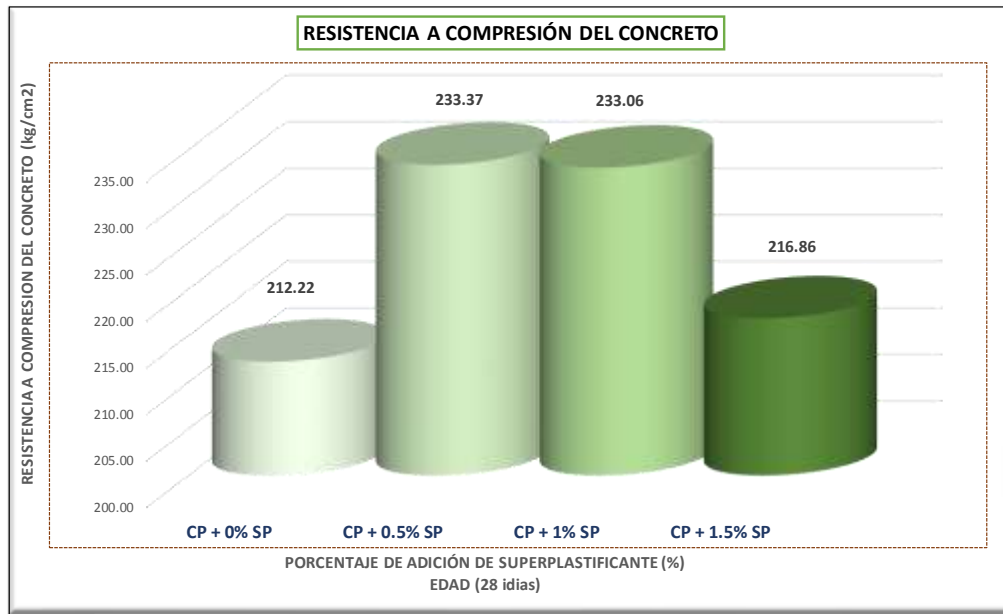


Figura 24. Representación gráfica de la resistencia a compresión a los 28 días

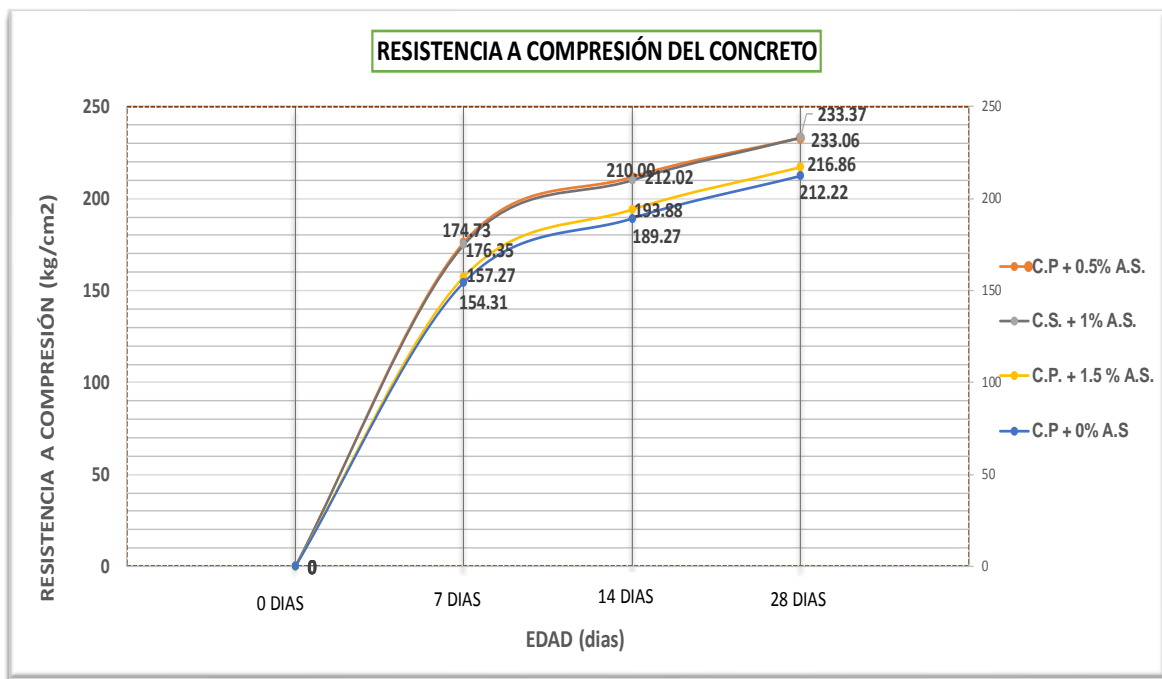


Figura 25. Representación gráfica de la variación de resistencia a compresión

Análisis estadístico inferencial

El porcentaje de superplastificante influye significativamente en las propiedades reológicas y en la resistencia a la compresión del concreto en Puno 2023.

Tabla 9. *Contrastación de hipótesis por prueba de ANOVA y Kruskal-Wallis*

Variable:	Propiedades reológicas					
Tipo de prueba:	Paramétrica (ANOVA)					
Ensayo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Viscosidad del concreto	entra grupos	355.366	3	118.455	992.898	0.000
	dentro de grupos	0.954	8	0.199		
	total	356.321	11			
Factor de compactación del concreto	entra grupos	0.004	3	0.001	15.352	0.001
	dentro de grupos	0.001	8	0.000		
	total	0.004	11			
Tipo de prueba:	No paramétrica (Kruskal-Wallis)					
indicadores	N Total	H de Kruskal-Wallis		grado de libertad	Sig. Asin.	
Cohesión del concreto	12	10.385		3	0.016	
densidad del concreto	12	8.108		3	0.044	
segregación del concreto	12	10.385		3	0.016	
Exudación del concreto	12	10.495		3	0.015	
Variable:	Resistencia a la compresión					
Tipo de prueba:	No paramétrica (Kruskal-Wallis)					
Ensayo	N Total	H de Kruskal-Wallis		grado de libertad	Sig. Asin.	
Resistencia a compresión a los 7días	12	10.385		3	0.016	
Resistencia a compresión a los 14días	12	10.385		3	0.016	
Resistencia a compresión a los 28días	12	9.358		3	0.025	

V. DISCUSIÓN

La influencia de adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto, la **cohesión del concreto** incrementa al 4.97in, 8in, 9.83in al adicionar SP al 0.5%,1% y1.5%, con respecto al concreto patrón 3.90in. La **viscosidad** del concreto disminuye en 24.50pa.s, 19.92pa.s y 12.92pa.s al adicionar SP 0.5%, 1% y 1.5%, con respecto al concreto patrón 27.31pa.s. La **densidad del concreto** incrementa al 2282.62kg/m³, 2301.81kg/m³ y 2306.19kg/m³ al adicionar SP 0.5%, 1% y 1.5%, con respecto al concreto patrón 2231.71kg/m³. **Factor de compactación** del concreto aumenta al 0.95,0.98 y 0.99 al adicionar SP 0.5%, 1% y 1.5%, con respecto al concreto patrón 0.94. **Segregación del concreto** disminuye 2.23% al adicionar SP 0.5% e incrementa al 7.54% y 12.95% al adicionar SP 1% y 1.5%, con respecto al concreto patrón 2.57%. **Exudación del concreto** disminuye al 0.17%y 0.18% al adicionar SP 0.5% y 1% e incrementa 0.29% al adicionar SP 1.5%, con respecto al concreto patrón 0.27%. Para la **resistencia a la compresión** incrementa en 233.37kg/cm², 233.06kg/cm² y 216.86kg/cm² al adicionar SP 0.5%, 1% y 1.5% respecto al concreto patrón 212.22. La contrastación de hipótesis como se muestra en la tabla 9, prueba de ANOVA y Kruskal-Wallis, se tomó valida la hipótesis alterna, por lo que el p valor resultante es menor al valor de significancia $\alpha=0.05$.

Para la **cohesión** del concreto como se muestra en la figura 16 los resultados de adición de AS al 0%, 0.5%, 1% y 1.5% se tuvo 3.90pulg, 4.97pulg, 8pulg y 9.83pulg, según Battaglia y Castro (2021), el asentamiento de 3.90 pulg y 4.97 pulg tiene una consistencia plástica, fluida, el asentamiento de 8 pulg y 9.83 pulg tiene una consistencia superfluidificado. Para **viscosidad** del concreto los resultados son 27.31pa.s, 24.50pa.s, 19.92pas.s y 12.92pa.s con adición de SP al 0%, 0.5%, 1% y 1.5% como se muestra en la figura 17, para Calcedo, citado por Rosas y Valer (2018), los rangos para viscosidad $10\text{Pa.s} < \eta < 80\text{ Pa.s}$, por lo que los resultados obtenidos se encuentra en los rangos que menciona. Para la **densidad** del concreto los resultados son 2231.71kg/m³, 2282.62kg/m³, 2301.81kg/m³ y 2306.19kg/m³ como se muestra en la figura 18, la normativa NTP 339.046 establece los rangos para la densidad que está entre los 1842 a 2483 kg/m³, los resultados obtenidos están dentro los rangos establecidos en la normativa, por lo que la adición de 0.5%

AS cumple con lo que menciona la normativa para asentamiento de 4.97 pulg. Para **Factor de compactación** del concreto los resultados son 0.94, 0.95, 0.98 y 0.99 como se muestra en la figura 19, la normativa ACI 309 R-05 establece los rangos de 0.90 a 0.95, los porcentajes de 1% y 1.5% de adición SP no cumplen con lo establecido en la normativa. Para **segregación** del concreto los resultados son 2.57%, 2.23%, 7.54% y 12.95% con adición de SP 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, para Rosas y Valer (2018), los rangos para segregacion $0\% < s < 6\%$, por lo que los resultados de 1% y 1.5% de adición de AS no se encuentran en los rangos que se menciona. Para **exudación** del concreto los resultados son 0.27%, 0.17%, 0.18% y 0.29% con adición de SP 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de AS, según la normativa NTP 339.077, los resultados obtenidos cumplen con la precisión que refiere la NTP. Para **resistencia a compresión** los resultados a los 28 días son 212.22kg/cm², 233.37kg/cm², 233.06kg/cm² y 216.86kg/cm² con adición de AP 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, los resultados llegan a resistencia $f'_c = 210$ kg/cm² requerida de acuerdo a la ACI PRC-211.1-22.

Según Rosas y Valer (2018), en su tesis, la **viscosidad del concreto** $f'_c = 210$ kg/cm² obtuvieron 92.13 Pa.s, adicionando SP Mapei-Dynamon SP1 al 0.6%, 0.8%, 1%, y 1,5% los resultados que obtuvieron 46.59Pa.s, 21.89Pa.s, 2.22Pa.s y 1.26Pa.s, de los resultados podemos observar que va disminuyendo ya viscosidad del concreto, al adicionar aditivo SP 0.6%, 0.8% concluyen que es óptima, mejorando la consistencia del material. En la presente investigación la viscosidad del concreto $f'_c = 210$ kg/cm² se tuvo 27.31Pa.s, adicionando aditivo SP al 0.5%, 1% y 1.5% se tuvo 24.50Pa.s, 19.92Pa.s, 12.92Pa.s. **Factor de compactación del concreto** $f'_c = 210$ kg/cm², obtuvieron 0.82 und, al adicionar aditivo SP Mapei-Dynamon SP1 0.6%, 0.8%, 1%, y 1,5% los resultados que obtuvieron 0.86und, 0.86und, 0.92und, 0.95und, 0.99und, al adicionar aditivo SP 1.5% no recomiendan porque se aleja mucho de los rangos establecidos. Y en la presente investigación el factor de compactación del concreto $f'_c = 210$ kg/cm², se tuvo 0.94und y al adicionar al 0.5%, 1% y 1.5% se tuvo 0.95und, 0.98und, 0.99und.

Según Angeles (2021), en su tesis de grado, **peso unitario del concreto** $f'_c = 210$ kg/cm², obtuvo 1792kg/m³ y con adición de SP SikaCem al 1%, 1.25% y 1.5% obtuvo los resultados 1864kg/m³, 1889kg/m³, 1901kg/m³. En la presente

investigación la densidad del concreto se tiene los resultados al adicionar SP 0%, 0.5%, 1%, 1.5% se obtuvo 2231.71kg/m³, 2282.62kg/m³, 2301.81kg/m³ y 2306.19kg/cm³. Por lo tanto, podemos decir que al adicionar aditivo SP SikaCem o Neoplast 37 aumenta de manera proporcional debido al efecto fluidificante del aditivo SP produciendo hidratación más eficiente esto genera una composición homogénea.

Según Sanchez (2021), en su tesis de grado, **Resistencia a la compresión del concreto** patrón a los 7d-156kg/cm², 14d-182kg/cm² y 28d-211kg/cm² y al adicionar SP 0.2%, 0.4% y 0.6% obtuvieron a los 7d (183kg/cm², 195kg/cm², 215kg/cm²), 14d (210kg/cm², 231kg/cm², 255kg/cm²), 28d (235kg/cm², 252kg/cm², 274kg/cm²), podemos observar que la resistencia incrementa al adicionar el aditivo SP Neoplast 8500HP al 0.6% obteniendo mayor resistencia a compresión a los 28d- f'c 274kg/cm². En presente investigación resistencia a la compresión del concreto patrón a los 7d-154.31kg/cm², 14d-189.27kg/cm², 28d-212.22kg/cm² y al adicionar SP 0.5%, 1% y 1.5% se obtuvo a los 7d (176.35kg/cm², 174.73kg/cm², 157.27kg/cm²), 14d (212.02kg/cm², 210.00kg/cm², 193.88kg/cm²) y 28d (233.37kg/cm², 233.06kg/cm², 216.86kg/cm²) se tiene mayor resistencia a la compresión a los 28d-233.37kg/cm² adicionando SP Neoplast 37.

Según Alsadey y Omran (2022), en su investigación, se encontró el efecto de AS, en la **cohesión del concreto** de 0.8% de AS, Slump de 5.12pulg, 1% de AS, Slump de 7.87pulg y 1.2% de AS, Slump de 8.66pulg por lo que fue aumentando a manera que fue adicionando un porcentaje de AS. En la presente investigación la cohesión del concreto tuvo un comportamiento similar, tuvo un incremento en las 3 adiciones de superplastificante respecto al concreto patrón. El uso de aditivo en el antecedente fue Sikament-NN lo cual es un aditivo distinto.

Según Almalki y Zeyad (2020), en su investigación, para la el estudio de la estabilidad del concreto (SCC) para **exudación** se encontraron los siguientes resultados 0.25, 0.36, 0.48 y 0.55 ml/kg para adición de SP de 1.5%, 2%, 2.5% y 3%, para **segregación** los resultados son 11%, 16%, 22% y 28% para adición de SP de 1.5%, 2%, 2.5% y 3%, siendo un concreto autocompactante y uso de aditivo superplastificante viscocreto 1050 HE. En la presente investigación los resultados de exudación tienen valores mayores a 1.67 ml/kg y para segregación los

resultados son mayores a 2.02%, por lo que los resultados son diferentes al antecedente.

Según Farfán y Leonardo (2018), en su investigación, para la resistencia a la compresión y cohesión del concreto adicionando caucho reciclado y aditivo plastificante, se encontró los siguientes resultados para CSAP; 295.73 kg/cm², CSAP5CR; 218.45 kg/cm², CSAP10CR; 212.34 kg/cm² y CSAP15CR; 198.87 kg/cm², para cohesión CSAP; 5.5 pulg, CSAP5CR; 5.5 pulg, CSAP10CR; 5.7 pulg y CSAP15CR; 5.8 pulg. En la presente investigación los resultados de resistencia tiene un similar comportamiento en lo que a mayores porcentajes de adición de AS, tiende a disminuir la resistencia, en cuanto a la cohesión los resultados tienen un comportamiento similar al antecedente, debido a que incrementa la cohesión del concreto a mayores porcentajes del AS.

En la presente investigación como limitación se tuvo principalmente en cuanto al ensayo de viscosidad del concreto, inicialmente las investigaciones referentes a la reología de concreto y los antecedentes de la investigación tuvieron como recomendación realizar con reómetros para caracterizar mejor las propiedades reológicas principalmente la viscosidad, por lo que se tomó en cuenta las recomendaciones, sin embargo para el equipo de reómetro no se encuentra un proveedor en la región Puno, ni en el macro sur de Perú, por ello se tomó en cuenta a uno de los antecedentes donde realizaron con un equipo experimental que se elaboró en el laboratorio de física de la universidad andina de cusco (viscosímetro de cilindros concéntricos). En cuanto al aporte se logró cuantificar y caracterizar las propiedades del concreto en su estado fresco con la adición de superplastificante Neoplast 37SP.

En la presente investigación en cuanto a la **cohesión** del concreto la adición de 0.5% de AS es para columnas, vigas y muros reforzados, la **viscosidad** del concreto adicionado al 0.5% es recomendable por lo que tienen menor porcentaje de segregación y exudación, el factor de compactación del concreto adicionando 0.5% es recomendable para concreto armado (alto refuerzo), densidad del concreto según Heene y Schimitt (2004), adicionando 0.5% se encuentra en el rango de densidad del concreto normal.

En cuanto a las implicancias de la investigación las propiedades del concreto en su estado fresco y endurecido en porcentajes de 1% a 1.5% de adición de SP Neoplast 37SP los resultados no son recomendables según las teorías, normativas y los antecedentes de la investigación, el concreto en su estado fresco debe ser trabajable a su vez estable y una resistencia óptima, por ello los resultados de 0.5% a 1% son favorables en cuanto a la trabajabilidad y la resistencia del concreto.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó la influencia de la adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a compresión del concreto, para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + aditivo SP al 0.5%, se obtuvo un asentamiento de 4.97 in respecto al patrón 3.90 in, se obtuvo la viscosidad de 24.502 pa.s respecto al patrón 27.314 pa.s, se obtuvo la densidad 2282.62 kg/m^3 respecto al patrón 2231.71 kg/cm^3 , se obtuvo un factor de compactación 0.95 respecto al patrón 0.94, se tuvo una segregación 2.23% respecto al patrón 2.57%, se obtuvo exudación de 0.17% respecto al patrón 0.27%, se obtuvo mayor resistencia de 233.37 kg/cm^2 con respecto al patrón 212.22%. Tiene una influencia significativa con respecto al patrón por lo que se obtuvo un valor de significancia menor 0.05.

Se determinó la consistencia del concreto, para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + aditivo SP al 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, se obtuvo un asentamiento de 3.90 in, 4.97 in, 8 in y 9.83 in, se obtuvo una viscosidad de 27.314pa.s, 24.502pa.s, 19.924pa.s y 12.920pa.s. Existe un incremento progresivo de cohesión del concreto teniendo una consistencia plástica, fluida y líquida, en cuanto a la viscosidad del concreto a mayor porcentaje de aditivo SP, el concreto es menos viscoso.

Se obtuvo la consolidación del concreto, para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + aditivo SP al 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, se obtuvo una densidad 2231.71 kg/m^3 , 2282.62 kg/m^3 , 2301.81 kg/m^3 y 2306.19 kg/m^3 , se tuvo un factor de compactación de 0.94, 0.95, 0.98 y 0.99. El concreto con aditivo SP al 0.5% - 1.5% tiene una mejor densidad con respecto al patrón, El concreto con aditivo SP al 0.5% tiene un factor de compactación adecuado porque tiene una trabajabilidad media.

Se determinó la estabilidad del concreto, para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + aditivo SP al 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, con respecto a la segregación se obtuvo 2.57%, 2.23%, 7.54% y 12.95%, el concreto con aditivo al 1% y 1.5% tiene mayor segregación respecto al patrón, con respecto a la exudación se obtuvo 0.27%, 0.17%, 0.18% y 0.29%, el concreto con aditivo al 0.5% y 1% tiene una exudación baja con respecto al patrón.

Se obtuvo la resistencia a la compresión, para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + aditivo SP al 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, a los 7 días se obtuvo 154.31 kg/cm^2 , 176.35 kg/cm^2 ,

174.73kg/cm² y 157.27 kg/cm². A los 14días 189.27kg/cm², 212.02kg/cm², 210kg/cm², 199.43kg/cm². A los 28 días 212.22kg/cm², 233.37kg/cm², 233.06kg/cm² y 216.86kg/cm², la mayor resistencia a compresión obtenida se obtiene adicionando el 0.5% de AS.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las empresas proveedoras de la macro sur del Perú que brindan ensayos de laboratorio, adquirir equipos que midan las propiedades reológicas en su estado fresco; viscosímetros, reómetros rotacionales, equipo de factor de compactación, que permita cuantificar y medir mejor la trabajabilidad del concreto.

Se recomienda a las empresas que se dedican a la elaboración concretos premezclados, tener en cuenta la adición de superplastificante NEOPLAST 37SP al concreto en porcentajes de 0.5% a 1% en función a peso de cemento, por lo que tiene una relación adecuada en las propiedades reológicas.

Se recomienda a las universidades públicas y privadas de la región, tener en cuenta el estudio de la reología del concreto y contar equipos de reómetro para medir la viscosidad y ángulo de fricción interna, y comparar estudios de viscosidad del concreto con reómetros rotacionales y con viscosímetros.

Se recomienda a los investigadores realizar estudios de la reología y resistencia a compresión de concreto con diferentes canteras de agregados y a diferentes tiempos de mezclado, con pruebas de un solo punto y pruebas de multipunto como se menciona en la ACI.

REFERENCIAS

1. ABDULLAH M. Zeyad y Ali Almalki. *dosificación de superplastificante en las propiedades del hormigón autocompactante*. Revista de investigación y tecnología de materiales. Vol. 9, (6101-6115). mayo-junio de 2020: ISSN 2238-7854
2. AMARIO, Mayara, PEPE, Marco y TOLEDO Filho, Romildo Días. *Influencia de los agregados de hormigón reciclado en la reología del hormigón* [en línea]. Marzo de 2018 [Fecha de consulta: 18 de abril de 2023]. Disponible en <https://zendy.io/pdf-viewer/10.4995%2Fhac2018.2018.7237> DOI - 10.4995/hac2018.2018.7237
3. *ANÁLISIS cuantitativo de la influencia de la granulometría del árido fino en la reología del mortero* por Tian Li [et al]. Revista de investigación y tecnología de materiales [en línea]. Julio-agosto de 2023, vol.25 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2238785423012024> ISSN 2238-7854
4. ANGELES Suazo, Nataly Roxana. *Efecto de la adición de plastificante y superplastificante en las propiedades mecánicas y físicas del concreto permeable para pavimentos*. Tesis (Ing. Civil). Huancayo: Universidad Continental, facultad de ingeniería, 2021. 209 pp.
5. BATTAGLIA, Marisa y CASTRO, Mario Enrique. *Recursos P/El Diseño De Estructuras Resistentes* [en línea], T.3 2* ed. Argentina, 2021 [fecha de consulta: 21 de septiembre del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Recursos_P_El_Dise%C3%B1o_De_Estructuras_Res/RndHEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
6. BAUER, Elton, SOARES Mendes, Marcos Herique y SILVA, Francisco. *Evaluación de parámetros autocompactantes y reológicos del hormigón autocompactante* [en línea]. Octubre de 2017, vol.22, no.4 [Fecha de consulta: 18 de abril de 2023]. Disponible en <https://zendy.io/title/10.1590%2Ffs1517-707620170004.0212> ISSN 1517-7076
7. BENJAMIN Boahene, Akomah y PRASANNA Venkatesan, Ramani. *Instituciones gubernamentales locales en Ghana: socios principales en el*

- desempeño de salud y seguridad en la industria de la construcción*. [en línea]. septiembre 2023, vol.20 no.1 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023066318?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=817b7df619166e01 ISSN 2405-8440
8. CABEZAS, Edison, ANDRADE, Diego y TORRES, Johana. *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica* [en línea], 1. ed. octubre de 2018, [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf> ISBN 978-9942-765-44-4
 9. CAI, Yuxin y LIU, Qing-feng. *Estabilidad del hormigón fresco y su efecto sobre la durabilidad tardía del hormigón armado: una visión general*. Revista de ingeniería de la construcción [en línea]. Noviembre de 2023, vol.79 [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710223018818> ISSN 2352-7102
 10. CERVERO, M. y MORENO, E. *Elementos finitos mixtos estabilizados para flujos confinados de Bingham y de Herschel-Bulkley. Parte I: Formulación*. Revista internacional de métodos numéricos para cálculo y diseño en ingeniería [en línea]. Abril-junio 2016, vol.32, no.02 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213131515000243> ISSN 0213-1315
 11. CHAND, Publishing. *Tecnología del hormigón (teoría y práctica)* [en línea]. 8 ed. India: Editorial S. Chand, 2019, [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Concrete_Technology_Theory_and_Practice/4O3sDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0&kptab=overview ISBN9789352533800, 9352533801
 12. *CONFERENCIA internacional RILEM sobre la experiencia hacia la sostenibilidad y la robustez de los materiales a base de cemento y las estructuras de hormigón* por Azenha, Miguel [et al.] [en línea]. Springer

- Nature, 2023 [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=KIXEEAAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PA185&dq=introduction+to+rheology+of+concrete&hl=es&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q=introduction%20to%20rheology%20of%20concrete&f=false ISBN 3031331877, 9783031331879
13. *CONSTRUCTION Materials*. [en línea]. 3 ed. Reino Unido: Taylor & Francis, 30 de agosto de 2001 [fecha de consulta: 29 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Construction_Materials/5kVrpqWwsvC?hl=es&gbpv=0 ISBN: 9780419258605, 0419258604
14. DUDA, Walter. *Manual tecnológico del cemento* [en línea]. España: Editorial reveté, S.A. 22 de febrero de 2021 [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=UdMfEAAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&dq=tecnolog%C3%ADa+de+concreto&hl=es&source=gbs_navlinks_s ISBN: 8429192182, 9788429192186
15. *EFECTO de la prehidratación del cemento Portland sobre el consumo de superplastificante y el impacto sobre las propiedades reológicas y la reacción química* por Danila Fabiane Ferraz [et al]. IBRACON de Estructuras e Materiales [en línea]. agosto de 2022, vol. 16, no. 2 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.scielo.br/j/riem/a/mKHCzL5VSfgzxpYBkJRBD6P/?lang=en> ISSN 1983-4195
16. *EFECTOS de la optimización del tamaño de partículas de arena de cuarzo sobre la reología y ductilidad de compuestos cementosos de ingeniería* por Hüseyin Karaca [et al]. Revista de la Construcción. [en línea]. 2022, vol. 21 no. 2 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2022000200447&lang=es ISSN 0718-915X
17. FALESCHINI, Flora y PELLEGRINO, Carlo. *Mejoras de sustentabilidad en la industria del concreto* [en línea]. Alemania: Springer International Publishing, 2016 [fecha de consulta: 29 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Sustainability_Improvements_in_t

he_Concr/RgQtDQAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
3319285408

ISBN:9783319285405,

18. FARFAN, M. y Leonardo, E. *Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante*. Revista ingeniería de construcción. Vol. vol.33, (241-250). Diciembre del 2018: ISSN 0718-5073
19. GEERT, Karel. *Control de activo de la reología de materiales cementosos* [en línea]. Prensa CRC, 2023 [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Active_Rheology_Control_of_Cementitious/C6SmEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=Active+rheology+control+of+cementitious+materials&printsec=frontcover ISBN 1000844196, 9781000844191
20. GUYER, Paul, P.E., R.A. *An Introduction to Consolidation, Finishing and Curing Portland Cement Concrete Paving for Professional Engineers* [en línea]. 2 ed. California: Guyer Partners, 02 de octubre de 2022 [fecha de consulta: 28 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/An_Introduction_to_Consolidation_Finishi/q96REAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0&kptab=editions
21. H. Süleyman, Gökçe y ÖZGE, Andiç-Çakır. *Características de sangrado de mezclas de concreto pesado de alta consistencia*. Materiales de construcción y construcción [en línea]. Enero 2019, vol.294 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061818326953> ISSN 0950-0618
22. HANSES, Katrin. *Basics Concrete Construction* [en línea]. Alemania: Walter de Gruyter GmbH, 2017 [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Basics_Concrete_Construction/DoKIDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0 ISBN: 9783035612783
23. HARMSEN, Teodoro. *Diseño de estructuras de concreto armado* [en línea]. 5 ed. Bogotá: Alpha Editorial, 15 de julio de 2019, [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en:

- https://books.google.com.pe/books?id=mfR5EAAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&pg=PA64&dq=agua+para+concreto&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q=agua%20para%20concreto&f=false ISBN 958778524X, 9789587785241
24. HONG Jae, Yim, JAE Hong, Kim y HYO-GYOUNG, Kwak. *Simulación experimental de sangrado bajo una columna alta de hormigón*. Investigación sobre cemento y hormigón [en línea]. Marzo de 2014, vol.57 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008884613002652> ISSN 0008-8846
25. HONG Jae, Yim, JAVEN Hwan, Bae y JAE Hong, Kim. *Método para evaluar la segregación en hormigón autocompactante mediante medidas de resistividad eléctrica*. Materiales de construcción y construcción [en línea]. Enero 2020, vol.232 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061819327357> ISSN 0950-0618
26. INSTITUTO Americano del Concreto. *Especificaciones para hormigón estructural, ACI 301-05, con referencias ACI seleccionadas* [en línea]. Estados Unidos: 2005 [fecha de consulta: 28 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Specifications_for_Structural_Concrete_A/bGwcUvwq7k8C?hl=es&gbpv=0&kptab=overview ISBN :9780870311949, 0870311948
27. INVESTIGACIÓN sobre simulación de elementos discretos del ensayo de asentamiento para hormigón fresco autocompactante por Jinlei Mu [et al]. Revista de ingeniería de la construcción [en línea]. Julio de 2023, vol.70 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710223006435> ISSN 2352-7102
28. JIANG, Zhengwu. *Green High-Performance Concrete with Manufactured Sand* [en línea]. Springer Nature, 04 de octubre del 2022 [fecha de consulta: 28 de abril del 2023]. Disponible en:

- <https://books.google.com.pe/books?id=1ZOSEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
29. JIANGUO, Han y PEIYU, Yan. *Influencia de la segregación en la permeabilidad del hormigón autocompactante*. *Materiales de Construcción y Construcción* [en línea]. Febrero de 2021, vol.269 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061820332815> ISSN 0950-0618
 30. LAVROV, Alejandro. *Flujo de fluidos no newtonianos en fracturas individuales y redes de fracturas: estado actual, desafíos y lagunas de conocimiento*. *Ingeniería geológica* [en línea]. Agosto de 2023, vol.321 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013795223001849> ISSN 0013-7952
 31. LERMA, Héctor. *Metodología de la investigación: propuesta, ante proyecto y proyecto*. 4 ed. Ecoe Ediciones: Bogotá, 2009. 109 pp. ISBN: 978-958-648-602-6.
 32. LÓPEZ, Pedro y FACHELLI, Sandra. *Metodología de la investigación Social Cuantitativa* [en línea], 1. ed. España, febrero de 2015 [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsocua_cap2-4a2017.pdf
 33. MAHMOODZADEH, F. y S.E. CHIDIAC, S.E. *Modelos reológicos para predecir la viscosidad plástica y el límite elástico del hormigón fresco*. *Investigación sobre cemento y hormigón* [en línea]. Julio de 2013, vol.49 [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008884613000586> ISSN 0008-8846
 34. MAR, Carlos, BARBOSA, Alfonso y MORAL, Juan. *Mitología de la Investigación* [en línea], 1. ed. Mexico, 24 de noviembre 2020 [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_M%C3%A9tod/e5otEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=met

- odolog%C3%ADa+de+investigaci%C3%B3n&printsec=frontcover ISBN
6075506225, 9786075506227
35. MCARTHUR, H. y SPALDING, D. *Ingeniería Ciencia de los Materiales* [en línea]. Reino Unido: Ciencia de Elsevier, 14 de mayo de 2014 [fecha de consulta: 29 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Engineering_Materials_Science/N_AqkAgAAQBAJ?hl=es&gbpv=0 ISBN :9781782420491, 1782420495
36. MCCORMAC, Jack, BROWN, Russell. *Diseño de concreto reforzado* [en línea]. 1. Ed. Colombia: Alpla Editorial, 20 de julio de 2017 [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Dise%C3%B1o_de_concreto_reforzado/jfR5EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0 ISBN: 9789587784145, 9587784146
37. MÉNDEZ Sánchez, Arthur, F., PÉREZ Trejo, Leonardo y PANIAGUA Mercado, A.M. *Determinación de la viscosidad de fluidos newtonianos y no newtonianos (una revisión del viscosímetro de Couette)*. Revista Educatio Physicorum. Vol.33, (237-245). Enero del 2010: ISSN 1870-9095
38. *METODOLOGIA de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* por Mejía, Elías. [et al.]. 4. Ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. 538 pp. ISBN: 978-958-762-188-4
39. MOHAMMAD Masa, Alami y TAHIR Kemal, Erdem. *Efectos de las variables de diseño de mezclas sobre la trabajabilidad, reología y estabilidad del hormigón autocompactante*. Revista de la construcción. [en línea]. diciembre 2022, vol.21, no.3 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2022000300704&lang=es ISSN 0718-915X
40. *MONITOREO de la segregación del concreto mediante espectroscopía de impedancia de CA* por Teemu Ojala [et al.]. *Materiales de construcción y construcción* [en línea]. Junio de 2023, vol.384 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061823011662> ISSN 0950-0618

41. MONTOYA, Jorge. *Elementos de concreto reforzado I* [en línea]. Colombia: noviembre de 2017 [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Elementos_de_concreto_reforzado_I/1d70DwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1 ISBN 9587542665, 97895875426605
42. MORASSUTTI, Gian. *Diseño de estructuras de corrección de torrentes y retención de sedimentos* [en línea]. Edición de la U, 02 de febrero de 2022 [fecha de consulta: 18 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Dise%C3%B1o_de_estructuras_de_correcci%C3%B3n_de/NpgZEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0 ISBN 9789587921847, 9587921844
43. MURAT, Gökçe y OSMAN, Şimşek. *El efecto de la calcita y la escoria de alto horno sobre las propiedades reológicas del hormigón autocompactante en escalas meso y macro*. Revista de la Construcción. [en línea]. abril 2021, vol.20 no.1 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2021000100190&lang=es#aff1 ISSN: 0718-915X
44. NAIQIAN, Feng, PING, lu y GAI-FEI, Peng. *Tecnología de hormigón multifuncional* [en línea]. Materials Research Forum LLC, 05 de agosto de 2022 [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Multifunctional_Concrete_Technology/hPd7EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0 ISBN: 9781644901984, 1644901986
45. NIÑO, Jairo. *Tecnología de Concreto*. 3, ed. Colección del concreto: Colombia, 2010. 219 pp. ISBN: 978-958-8564-03-6
46. *NUEVO modelo para estimar la viscosidad plástica del hormigón ecológico y convencional por Hamza Soualhi* [et al]. Materiales de construcción [en línea]. Marzo de 2017, vol.135 [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061817300120> ISSN 0950-0618
47. *PREDICCIÓN de la viscosidad plástica y el límite elástico del hormigón autocompactante mediante técnicas de aprendizaje automático por Yousef EL Asri* [et al]. Materialstoday: proceedings [en línea]. 2022, vol.59 [Fecha

- de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785322030632>
ISSN 2214-7853
48. *PREDICCIONES analíticas del bombeo de hormigón: ampliación del modelo Khatib-Khayat a fluidos Herschel-Bulkley y Bingham modificado* por Balnur Zhaidarbek [et al]. Investigación sobre cemento y hormigón [en línea]. enero 2023, vol.163 [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008884622003271>
ISSN 0008-8846
49. *PROPIEDAD reológica y estabilidad del hormigón autocompactante modificado con nanosílice con arena fabricada* por Xiuzhi Zhang [et al]. Materiales de construcción y construcción [en línea]. Octubre de 2023, vol.401 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095006182302651X>
ISSN 0950-0618
50. RIBEIRO, Daniel. *Principios de la Ciencia de los Materiales Cementosos: Producción, Reacciones, Aplicaciones y Avances Tecnológicos* [en línea]. 1. Ed. Curitiba: Editora e livraria Appris Ltda, abril, de 2021 [fecha de consulta: 27 de abril del 2023]. Disponible en: https://www.google.com.pe/books/edition/Princ%C3%ADpios_da_Ci%C3%AAncia_dos_Materiais_Ci/E_wvEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=Modelo+d e+Herschel-Bulkley:&pg=SA6-PA4&printsec=frontcover
51. RODRIGUEZ, Yaniris. *Metodología de la investigación* [en línea], 1. ed. Mexico, 01 de marzo de 2020 [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=x9s6EAAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&dq=metodolog%C3%ADa+de+investigaci%C3%B3n&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q=metodolog%C3%ADa%20de%20investigaci%C3%B3n&f=false ISBN 6078682229, 9786078682225
52. ROMIO, Manal, SARAT Kumar, Panda y SANKET, Nayak. *Reología del hormigón: revisión crítica, avances recientes y perspectivas futuras*. Materiales de Construcción y Construcción. [en línea]. agosto de 2023, vol.392 [Fecha de consulta: 26 de abril de 2023]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095006182301721X>
ISSN 0950-0618

53. ROSAS Rozas, Roy Jonathan y VALER Vera, Jorge Jesús. *Análisis comparativo de las propiedades reológicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con un concreto con superplastificante del 0.6% - 1.5%*. Tesis (Ing. Civil). Cuzco: Universidad Andina De Cusco, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020. 301 pp.
54. SALAHALDEIN, Alsadey y Abdelnaser, Omran. *Efecto de los superplastificantes para mejorar las propiedades del hormigón*. Revista diseño, construcción, mantenimiento. Vol. 2, (84-91). marzo 2022: DOI: 10.37394/232022.2022.2.13
55. SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. *TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO*, Pontificia Universidad Javeriana, 2021 [fecha de consulta: 27 de julio del 2023]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=EWq-QPJhsRAC&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&pg=PA165&dq=peso+unitario+del+concreto&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q=peso%20unitario%20del%20concreto&f=false ISBN 9589247040, 9789589247044
56. SANCHEZ Padilla, Carlos Daniel. *Uso del aditivo superplastificante Neoplast 8500 HP y su influencia en las propiedades físico-mecánicas del concreto*. Tesis (Ing. Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. 98 pp.
57. SUCASAIRE, Jorge. *Orientación para la Selección y el Cálculo del Tamaño de la Muestra en investigación* [en línea], 1. ed. Lima, marzo de 2022 [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en: https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/3096/1/Orientaciones_para_seleccion_y_calculo_del_tama%C3%B1o_de_muestra_de_investigacion.pdf ISBN 978-612-00-7547-0
58. TAE Yong, Shin y JAE Hong, Kim. *Simulación de flujo de hormigón fresco teniendo en cuenta la compactación por vibración*. Investigación sobre cemento y hormigón [en línea]. Noviembre 2023, vol.173 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884623002144> ISSN 0008-8846

59. *TECNOLOGÍA avanzada de hormigón por Dongshuai, Hou.* [et al.] [en línea]. John Wiley & Sons, 14 de agosto de 2022, [fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=Xet9EAAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&dq=concrete+technology+book&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q=concrete%20technology%20book&f=false ISBN: 1119806259, 9781119806257
60. WEISHO, Yan, WEI, Cui y LAN, Qi. *Corrección de errores de “Efecto de la granulometría de los áridos y la reología del mortero en la segregación estática del hormigón autocompactante” Constr. Construir.* Madre. Materiales de construcción y construcción [en línea]. Abril de 2023, vol.373 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061823005512> ISSN 0950-0618
61. XUEQING, Zhang, MUHAMMAD Zeshan, Akber y WEI, Zheng. *Predecir el asentamiento del hormigón producido industrialmente mediante aprendizaje automático: un enfoque de clasificación multiclase.* Revista de ingeniería de la construcción [en línea]. Octubre de 2022, vol.58 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710222010075> ISSN 2352-7102
62. ZHU Guo, Li. *Modelo reológico del hormigón fresco considerando características granulares.* Compuesto parte B: ingeniería [en línea]. Septiembre de 2022, vol.244 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1359836822005236> ISSN 1359-8368.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Anexo 3. Modelo de consentimiento y/o asentamiento informado, formato UCV.

Anexo 4. Matriz evaluación por juicio de expertos, formato UCV.

Anexo 5. Resultado de similitud del programa Turnitin.

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
ADICIÓN SUPERPLASTIFICANTE	Es un aditivo líquido para elaborar concretos fluidos. Reduce agua del concreto e incrementa la resistencia, mejora la trabajabilidad aumenta la cohesión disminuye la exudación evita la segregación. (Harmsen, 2019, p.69)	Se adicionara superplastificante en el concreto en porcentajes de 1%, 1.5% y 2% para su elaboración.	-	0% de adición SP	Razón
				0.5% de adición SP	
				1% de adición SP	
				1.5% de adición SP	
PROPIEDADES REOLÓGICAS	La reología es la ciencia del flujo y la deformación del hormigón, el cual agrupa un conjunto de características del concreto en estado fresco que posibilitan su manejo y posterior compactación, estas dependen de las variaciones de la viscosidad y de la tixotropía de la mezcla a lo largo del tiempo (Porrero et al, 2014, pág. 45)	Propiedades reológicas del hormigón, se divide en tres aspectos principales: como la Estabilidad (exudación y segregación), Facilidad de consolidarse (densidad y factor de compactación) y Consistencia (viscosidad y cohesión) (ACI 309R-05)	Consistencia	Cohesión (Slump en Pulg)	Razón
				Viscosidad (Pas.seg)	
			Consolidación	Densidad (kg/m ³)	
				Factor de compactación	
			Estabilidad	Segregación (%)	
				Exudación (%)	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	La resistencia a la compresión se determina mediante los ensayos a la rotura de concreto a los 28 días a una velocidad especificada de carga. (Brown, 2017, p.11)	Se determinará la resistencia a la compresión del hormigón sin y con la adición de superplastificante al concreto en porcentajes de 1% 1.5% 2% a los 7, 14 y 28 días.	Fuerza por Area	Fuerza (kg)	Razón
				Área de probeta (CM ²)	

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

ANEXO 2.1

Guía de observación 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023"

ENSAYO: COHESIÓN DEL CONCRETO

REFERENCIAS NORMATIVA: ASTM C143 - REVENIMIENTO DEL CONCRETO

ELABORADO: BR: Kelis Elvis Quispe Chupa
BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert

UBICACIÓN:

FECHA:


ENSAYO DE COHESION PARA EL CONCRETO PATRÓN	
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP
Muestra N°01	
Muestra N°02	
Muestra N°03	

ENSAYO DE COHESION PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5% DE SUPERPLASTIFICANTE	
DATOS	MEDICIÓN DEL SLUMP
Muestra N°01	
Muestra N°02	
Muestra N°03	

ENSAYO DE COHESION PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1% DE SUPERPLASTIFICANTE	
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP
Muestra N°01	
Muestra N°02	
Muestra N°03	

ENSAYO DE COHESION PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1.5% DE SUPERPLASTIFICANTE	
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP
Muestra N°01	
Muestra N°02	
Muestra N°03	

*José Víctor Pizarro Vaccante
CIP: 10882
CIP: 10883*





FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023"

ENSAYO: COHESIÓN DEL CONCRETO
REFERENCIAS NORMATIVA: ASTM C143 - REVENIMIENTO DEL CONCRETO
ELABORADO: BR: Kells Elvis Quispe Chupa
BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert

UBICACIÓN:
FECHA:

ENSAYO DE COHESION PARA EL CONCRETO PATRÓN	
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP
Muestra N°01	
Muestra N°02	
Muestra N°03	

ENSAYO DE COHESION PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5% DE SUPERPLASTIFICANTE	
DATOS	MEDICIÓN DEL SLUMP
Muestra N°01	
Muestra N°02	
Muestra N°03	

ENSAYO DE COHESION PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1% DE SUPERPLASTIFICANTE	
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP
Muestra N°01	
Muestra N°02	
Muestra N°03	

ENSAYO DE COHESION PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1.5% DE SUPERPLASTIFICANTE	
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP
Muestra N°01	
Muestra N°02	
Muestra N°03	


ING. C. A. QUISPE CHUPA
Superplasticador de Concreto

ANEXO 2.2

Guía de observación 2

	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
TÍTULO:	"Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023"	
ENSAYO:	VISCOSIDAD DEL CONCRETO	
REFERENCIAS NORMATIVA	Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 4, No. 1, Jan. 2010 - VISCOSIMETRO DE CILINDROS	
ELABORADO:	BR: Kelis Elvis Qulspe Chupa BR: Soncco Ramos Jhon Wilbeth	
UBICACIÓN:		
FECHA:		
ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO PATRON		
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)
Muestra N° 1		
Muestra N° 2		
Muestra N° 3		
ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADITIVO AL 0.5%		
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)
Muestra N° 1		
Muestra N° 2		
Muestra N° 3		
ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADITIVO AL 1%		
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)
Muestra N° 1		
Muestra N° 2		
Muestra N° 3		
ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADITIVO AL 1.5%		
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)
Muestra N° 1		
Muestra N° 2		
Muestra N° 3		


 Ing. Néstor González Juarez
 superviso de gna
 CIP- 8420





FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023"
ENSAYO: VISCOSIDAD DEL CONCRETO
REFERENCIAS NORMATIVA Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 4, No. 1, Jan. 2010 - VISCOSIMETRO DE CILINDROS
ELABORADO: BR: Kelis Elvis Quispe Chupa
BR: Soncco Ramos Jhon Wilbeth
UBICACIÓN:
FECHA:

ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO PATRON		
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)
Muestra N° 1		
Muestra N° 2		
Muestra N° 3		

ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADITIVO AL 0.5%		
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)
Muestra N° 1		
Muestra N° 2		
Muestra N° 3		

ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADITIVO AL 1%		
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)
Muestra N° 1		
Muestra N° 2		
Muestra N° 3		

ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADITIVO AL 1.5%		
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)
Muestra N° 1		
Muestra N° 2		
Muestra N° 3		

Handwritten signature and stamp:
REC. DE DATOS
SECRETARÍA DE DATOS

ANEXO 2.3

Guía de observación 3

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023"

ENSAYO: DENSIDAD DEL CONCRETO

REFERENCIAS NORMATIVA: NTP 339.046 – DETERMINACION DE LA DENSIDAD APARENTE DEL CONCRETO

ELABORADO: BR: Keils Elvis Qulspa Chupa
BR: Soncco Ramos yhon Wilbert

UBICACIÓN:

FECHA:

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO PATRON			
MUESTRA	M _c : MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO (KG)	M _m : MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	V _m : VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M ³)
Muestra N°1			
Muestra N°2			
Muestra N°3			

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	M _c : MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO (KG)	M _m : MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	V _m : VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M ³)
Muestra N°1			
Muestra N°2			
Muestra N°3			

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	M _c : MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO (KG)	M _m : MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	V _m : VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M ³)
Muestra N°1			
Muestra N°2			
Muestra N°3			

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1.5% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	M _c : MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO	M _m : MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	V _m : VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M ³)
Muestra N°1			
Muestra N°2			
Muestra N°3			

Ing. Keils Elvis Qulspa Chupa
 Registrado en el Colegio de Ingenieros de Puno
 C.I.P. 51542





FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023"

ENSAYO: DENSIDAD DEL CONCRETO

REFERENCIAS NORMATIVA NTP 339.046 – DETERMINACION DE LA DENSIDAD APARENTE DEL CONCRETO

ELABORADO

BR: Kelis Elvis Quispe Chupa

BR: Soncco Ramos yhon Wilbert

UBICACIÓN:

FECHA:

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO PATRON

MUESTRA	Mc: MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO (KG)	Mm: MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	Vm: VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M ³)
Muestra N°1			
Muestra N°2			
Muestra N°3			

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5% DE SUPERPLASTIFICANTE

MUESTRA	Mc: MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO (KG)	Mm: MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	Vm: VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M ³)
Muestra N°1			
Muestra N°2			
Muestra N°3			

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1% DE SUPERPLASTIFICANTE

MUESTRA	Mc: MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO (KG)	Mm: MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	Vm: VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M ³)
Muestra N°1			
Muestra N°2			
Muestra N°3			

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1.5% DE SUPERPLASTIFICANTE

MUESTRA	Mc: MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO	Mm: MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	Vm: VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M ³)
Muestra N°1			
Muestra N°2			
Muestra N°3			

[Handwritten signature and stamp]
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Universidad de Cuzco

ANEXO 2.4

Guía de observación 04

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023"

ENSAYO: FACTOR DE COMPACTACIÓN DEL CONCRETO

REFERENCIA NORMATIVA: BS 1081: Part 103 METODO PARA DETERMINACION DEL FACTOR DE COMPACTACIÓN

ELABORADO: BR: Kells Elvis Quijpe Chupa
BR: Sorcco Ramis Yhan Wilbert

UBICACIÓN:

FECHA:

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO PATRON			
MUESTRA	W1: PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	W2: PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	W3: PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)
N° 01			
N° 02			
N° 03			

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	W1: PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	W2: PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	W3: PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)
N° 01			
N° 02			
N° 03			

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	W1: PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	W2: PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	W3: PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)
N° 01			
N° 02			
N° 03			

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1.5% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	W1: PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	W2: PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	W3: PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)
N° 01			
N° 02			
N° 03			

Ing. Victor Gonzales Sarmiento
 C. N. 102112





FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023"

ENSAYO: FACTOR DE COMPACTACIÓN DEL CONCRETO

REFERENCIA NORMATIVA: BS-1881: Part 103 METODO PARA DETERMINACION DEL FACTOR DE COMPACTACIÓN

ELABORADO: BR: Keila Elvis Qulspe Chupa
BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert

UBICACIÓN:

FECHA:

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO PATRÓN			
MUESTRA	W1: PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	W2: PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	W3: PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)
N° 01			
N° 02			
N° 03			

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	W1: PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	W2: PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	W3: PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)
N° 01			
N° 02			
N° 03			

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	W1: PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	W2: PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	W3: PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)
N° 01			
N° 02			
N° 03			

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1.5% DE SUPERPLASTIFICANTE			
MUESTRA	W1: PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	W2: PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	W3: PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)
N° 01			
N° 02			
N° 03			

WALTER H. L. ...
ING. CIVIL ...
Superplasticador de Concreto

ANEXO 2.5

Guía de observación 05

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
TÍTULO:	"ADICIÓN DE CENIZA DE TALLO DE HABAS EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO EN AZÁNGARO PUNO 2023"	
ENSAYO:	SEGREGACION DEL CONCRETO	
REFERENCIA NORMATIVA:	NTP 339.218 – SEGREGACION ESTATICA DEL CONCRETO	
ELABORADO:	BR: Kelis Elvis Quispe Chupa BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert	
UBICACIÓN:		
FECHA:		
ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO PATRÓN		
PESO RETENIDOS:	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)
Muestra N°01		
Muestra N°02		
Muestra N°03		
ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5 % DE SUPERPLASTIFICANTE		
PESO RETENIDOS:	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)
Muestra N°01		
Muestra N°02		
Muestra N°03		
ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1 % DE SUPERPLASTIFICANTE		
PESO RETENIDOS:	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)
Muestra N°01		
Muestra N°02		
Muestra N°03		
ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1.5 % DE SUPERPLASTIFICANTE		
PESO RETENIDOS:	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)
Muestra N°01		
Muestra N°02		
Muestra N°03		

Ing. Víctor González Sánchez
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 64542





FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: "ADICIÓN DE CENIZA DE TALLO DE HABAS EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO EN AZÁNGARO PUNO 2023"

ENSAYO: SEGREGACIÓN DEL CONCRETO

REFERENCIA NORMATIVA: NTP 339 218 – SEGREGACION ESTATICA DEL CONCRETO

ELABORADO: BR: Kelis Elvis Quispe Chupa

BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert

UBICACIÓN:

FECHA:

ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO PATRÓN		
PESO RETENIDOS:	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)
Muestra N°01		
Muestra N°02		
Muestra N°03		

ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5 % DE SUPERPLASTIFICANTE		
PESO RETENIDOS:	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)
Muestra N°01		
Muestra N°02		
Muestra N°03		

ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1 % DE SUPERPLASTIFICANTE		
PESO RETENIDOS:	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)
Muestra N°01		
Muestra N°02		
Muestra N°03		

ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 1.5 % DE SUPERPLASTIFICANTE		
PESO RETENIDOS:	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)
Muestra N°01		
Muestra N°02		
Muestra N°03		

Handwritten signature and stamp
WILBERT RAMOS YHON
BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert

ANEXO 2.6

Guía de observación 06

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023" ENSAYO: EXUDACIÓN DEL CONCRETO REFERENCIA NORMATIVA: NTP 339.077 - DETERMINACION DE LA EXUDACION DEL CONCRETO ELABORADO: BR: Kelis Elvis Quispe Chupa BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert UBICACIÓN: FECHA:				
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO PATRÓN - MUESTRA 1				
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	V1: VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VT: VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML/ML)	A: AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²) $A = \left(\frac{\pi}{4}\right) x D^2$
10	10			
10	20			
10	30			
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5% DE SUPERPLASTIFICANTE - MUESTRA 1				
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	V1: VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VT: VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML/ML)	A: AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²) $A = \left(\frac{\pi}{4}\right) x D^2$
10	10			
10	20			
10	30			
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO DE ADICIÓN DE 1% DE SUPERPLASTIFICANTE - MUESTRA 1				
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	V1: VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VT: VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML/ML)	A: AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²) $A = \left(\frac{\pi}{4}\right) x D^2$
10	10			
10	20			
10	30			
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO DE ADICIÓN DE 1.5% DE SUPERPLASTIFICANTE - MUESTRA 1				
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	V1: VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VT: VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML/ML)	A: AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²) $A = \left(\frac{\pi}{4}\right) x D^2$
10	10			
10	20			
10	30			

*Ing. Victor Gonzalez Escobar
Supervisor de Obra
CIP-2023-02*



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
TÍTULO: "Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023" ENSAYO: EXUDACIÓN DEL CONCRETO REFERENCIA NORMATIVA: NTP 339.077 – DETERMINACION DE LA EXUDACION DEL CONCRETO ELABORADO: BR: Kelis Elvis Quispe Chupa BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert UBICACIÓN: FECHA:				
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO PATRÓN - MUESTRA 1				
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	V1: VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VT: VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML/ML)	A: AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²) $A = \left(\frac{\pi}{4}\right) x D^2$
10	10			
10	20			
10	30			
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO CON ADICIÓN DE 0.5% DE SUPERPLASTIFICANTE - MUESTRA 1				
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	V1: VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VT: VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML/ML)	A: AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²) $A = \left(\frac{\pi}{4}\right) x D^2$
10	10			
10	20			
10	30			
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO DE ADICIÓN DE 1% DE SUPERPLASTIFICANTE - MUESTRA 1				
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	V1: VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VT: VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML/ML)	A: AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²) $A = \left(\frac{\pi}{4}\right) x D^2$
10	10			
10	20			
10	30			
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO DE ADICIÓN DE 1.5% DE SUPERPLASTIFICANTE - MUESTRA 1				
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	V1: VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VT: VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML/ML)	A: AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²) $A = \left(\frac{\pi}{4}\right) x D^2$
10	10			
10	20			
10	30			



MELISSA H. A. CUNTA
Ingeniera Civil
Supervisora de Obra

ANEXO 2.7

Guía de observación 07

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
TÍTULO: *Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del ENSAYO: RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN MUJSTRAS CILÍNDRICAS REFERENCIAS NORMATIVA: ASTM C39, NTP 399.039 ELABORADO: BR: Kells Elvis Quique Chupa BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert UBICACIÓN: FECHA:								
OSIFICACIÓN	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES		TIPO DE FALLA	CARGA KG	A COMPRESIO N (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)
			DIAMETRO (CM)	AREA(CM)				
CONCRETO PATRON								
0.0%	7 Dias							
	14 Dias							
	28 Dias							
ADICIONANDO SUPERPLASTIFICANTE								
0.5%	7 Dias							
	14 Dias							
	28 Dias							
1%	7 Dias							
	14 Dias							
	28 Dias							
1.5%	7 Dias							
	14 Dias							
	28 Dias							

*Tig. Néstor González Suroz
 SUPERVISOR DE OBRAS
 CIP-00042*

[Handwritten signature]

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
TÍTULO:		*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del						
ENSAYO:		RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN MUESTRAS CILÍNDRICAS						
REFERENCIAS NORMATIVA:		ASTM C39, NTP 399.039						
ELABORADO:		BR: Kells Elvis Quispe Chupa BR: Soncco Ramos Yhon Wilbert						
UBICACIÓN:								
FECHA:								
OSIFICACIÓN	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES		TIPO DE FALLA	CARGA KG	A COMPRESIÓN N (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
			DIAMETRO (CM)	AREA(CM)				
CONCRETO PATRON								
0.0%	7 Dias							
	14 Dias							
	28 Dias							
ADICIONANDO SUPERPLASTIFICANTE								
0.5%	7 Dias							
	14 Dias							
	28 Dias							
1%	7 Dias							
	14 Dias							
	28 Dias							
1.5%	7 Dias							
	14 Dias							
	28 Dias							



 0.5%

 1%

Anexo 4. Matriz evaluación por juicio de expertos, formato UCV.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	M. Sc. NESTOR ELOY GONZÁLES SUVAZARE	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa (X)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	INGENIERIA CIVIL : HIDRAULICA Y AMBIENTAL	
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (Si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala:

Nombre de la Prueba:	Guías de observación
Autor:	Kelis Elvis, Quispe Chupa - Yhon Wilbert, Soncco Ramos
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	30 minutos
Ámbito de aplicación:	Concreto
Significación:	El instrumento denominado "Guías de observación" están compuesta por dimensiones (consistencia, consolidación y estabilidad) sus indicadores (cohesión, viscosidad, densidad, factor de compactación, segregación y exudación) y como objetivo se tiene obtener las propiedades reológicas.


Ing. Néstor González Suvazare
Supervisor de Obra
CIP-0882

4. Soporto teórico:

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: propiedades reológicas	-Consistencia -Consolidación -estabilidad	Según (ACI 309R-05) Las Propiedades reológicas del concreto, se divide en tres aspectos principales: como la Estabilidad (exudación y segregación), Facilidad de consolidarse (densidad y factor de compactación) y Consistencia (viscosidad y cohesión).

5. Presentación de Instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario: guía de observación elaborado por: Kelis Elvis, Quispe Chupa, Yhon Wilbert, Soncco Ramos en el año 2023 de acuerdo con los siguientes Indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.

	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio	
2. Bajo nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel	

Dimensiones del Instrumento

- Primera dimensión: Consistencia
- Objetivos de la Dimensión: Obtener los parámetros de la consistencia (cohesión, viscosidad).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-Cohesión	3-4	4	4	3	
-Viscosidad	3-4	4	4	3	

- Segunda dimensión: Consolidación
- Objetivos de la Dimensión: Obtener los parámetros de la consistencia (Densidad, factor de compactación).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-Densidad	4	4	4	4	
-Factor de compactación.	3-4	4	3	3	

- Tercera dimensión: Estabilidad
- Objetivos de la Dimensión: El objetivo obtener los parámetros de la consistencia (segregación y exudación).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-Segregación	4	4	4	4	
-Exudación	4	4	4	4	


Inga Néstor González Sucasire
SUPERVISOR DE OBRA
 Firma del evaluador

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. **Datos generales del juez:**

Nombre del juez:	M. Sc. NESTOR ELOY GONZALES SUZAGAIRE	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa (X)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	INGENIERIA CIVIL, HIDRAULICA Y AMBIENTAL	
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIVOYO - PUNO	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (Si corresponde)		

2. **Propósito de la evaluación:**
Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. **Datos de la escala:**

Nombre de la Prueba:	Guías de observación
Autor:	Kelis Elvis, Quispe Chupa - Yhon Wilbert, Soncco Ramos
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	5 minutos
Ámbito de aplicación:	Concreto
Significación:	El instrumento denominado "Guías de observación" está compuesta por dimensiones (fuerza y área) y como objetivo se tiene obtener la resistencia a la compresión.


Yhon Wilbert Gonzales Suzagaire
CIR 022024

4. **Soporte teórico:**

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: resistencia a la compresión	-Fuerza -Área	Es una característica mecánica principal del concreto, por lo que se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área y se expresa en términos de esfuerzo en (kg/cm2, MPa)

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**
A continuación, a usted le presento el cuestionario: guía de observación elaborado por: Kelis Elvis, Quispe Chupa, Yhon Wilbert, Soncco Ramos en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.

COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio	
2. Bajo nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel	

Dimensiones del instrumento

- Dimensión: Resistencia a la compresión
- Objetivos de la Dimensión: Obtener la Resistencia a la compresión (Fuerza, Área)

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-Fuerza	1,1	1,1	1,1	1,1	
-Área	1,1	1,1	1,1	1,1	


 Ing. Néstor González Sacasire
 SUPERVISOR DE OBRAS
 CIP, COTI
 Firma del evaluador

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	WALTER HUGO LIPA CONDORE	
Grado profesional:	Maestría <input checked="" type="checkbox"/>	Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()
	Educativa ()	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	INGENIERÍA CIVIL ; TRANSPORTES	
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)
Experiencia en investigación Psicométrica: (Si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala:

Nombre de la Prueba:	Guías de observación
Autor:	Kelis Elvis, Quispe Chupa - Yhon Wilbert, Soncco Ramos
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	30 minutos
Ámbito de aplicación:	Concreto
Significación:	El instrumento denominado "Guías de observación" están compuesta por dimensiones (consistencia, consolidación y estabilidad) sus indicadores (cohesión, viscosidad, densidad, factor de compactación, segregación y exudación) y como objetivo se tiene obtener las propiedades reológicas.

4. Soporto teórico:

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: propiedades reológicas	-Consistencia -Consolidación -estabilidad	Según (ACI 309R-05) Las Propiedades reológicas del concreto, se divide en tres aspectos principales: como la Estabilidad (exudación y segregación), Facilidad de consolidarse (densidad y factor de compactación) y Consistencia (viscosidad y cohesión).

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario: guía de observación elaborado por: Kelis Elvis, Quispe Chupa, Yhon Wilbert, Soncco Ramos en el año 2023 de acuerdo con los siguientes Indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.

COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio	
2. Bajo nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel	

Dimensiones del Instrumento

- Primera dimensión: Consistencia
- Objetivos de la Dimensión: Obtener los parámetros de la consistencia (cohesión, viscosidad).

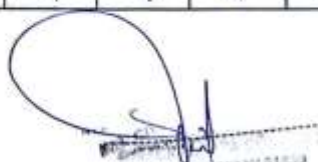
Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-Cohesión	3-4	4	4	3	
-Viscosidad	3-4	4	4	3	

- Segunda dimensión: Consolidación
- Objetivos de la Dimensión: Obtener los parámetros de la consistencia (Densidad, factor de compactación).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-Densidad	4	4	4	4	
-Factor de compactación.	3-4	4	3	3	

- Tercera dimensión: Estabilidad
- Objetivos de la Dimensión: El objetivo obtener los parámetros de la consistencia (segregación y exudación).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-Segregación	4	4	4	4	
-Exudación	4	4	4	4	



 Firma del evaluador

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	WALTER ALDO LÓPEZ CUSTODIA	
Grado profesional:	Maestría <input checked="" type="checkbox"/>	Doctor <input type="checkbox"/>
Área de formación académica:	Clinica <input type="checkbox"/>	Social <input type="checkbox"/>
	Educativa <input type="checkbox"/>	Organizacional <input type="checkbox"/>
Áreas de experiencia profesional:	INGENIERÍA CIVIL - TRANSPORTES	
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años <input type="checkbox"/>	Más de 5 años <input checked="" type="checkbox"/>
Experiencia en Investigación Psicométrica: (Si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala:

Nombre de la Prueba:	Guías de observación
Autor:	Kelis Elvis, Quispe Chupa - Yhon Wilbert, Soncco Ramos
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	5 minutos
Ámbito de aplicación:	Concreto
Significación:	El instrumento denominado "Guías de observación" está compuesta por dimensiones (fuerza y área) y como objetivo se tiene obtener la resistencia a la compresión.

[Handwritten signature]
 ING. CIVIL
 Supervisor de Guía

4. Soporto teórico:

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: resistencia a la compresión	-Fuerza -Área	Es una característica mecánica principal del concreto, por lo que se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área y se expresa en términos de esfuerzo en (kg/cm ² , MPa)

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario: guía de observación elaborado por: Kelis Elvis, Quispe Chupa, Yhon Wilbert, Soncco Ramos en el año 2023 de acuerdo con los siguientes Indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.

COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio	
2. Bajo nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel	

Dimensiones del instrumento

- Dimensión: Resistencia a la compresión
- Objetivos de la Dimensión: Obtener la Resistencia a la compresión (Fuerza, Área)

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
-Fuerza	4	4	4	4	
-Área	4	4	4	4	



Firma del evaluador
 WALTER H. LITA CONDORI
 INGL. CIVIL - (D) N° 98859
 Superintendencia de Costa del Perú

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	Mg. VILAR QUIROZ, JOSUALDO CARLOS		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()	
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()	
	Educativa (X)	Organizacional ()	
Áreas de experiencia profesional:	INGENIERIA CIVIL		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (X)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (Si corresponde)			

2. Propósito de la evaluación:
Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala:

Nombre de la Prueba:	Guías de observación
Autor:	Kelis Elvis, Quipe Chupa - Yhon Wilbert, Soncco Ramos
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	30 minutos
Ámbito de aplicación:	Concreto
Significación:	El instrumento denominado "Guías de observación" están compuesta por dimensiones (consistencia, consolidación y estabilidad) sus indicadores (cohesión, viscosidad, densidad, factor de compactación, segregación y exudación) y como objetivo se tiene obtener las propiedades reológicas.

4. Soporte teórico:

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: propiedades reológicas	-Consistencia -Consolidación -estabilidad	Según (ACI 309R-05) Las Propiedades reológicas del concreto, se divide en tres aspectos principales: como la Estabilidad (exudación y segregación), Facilidad de consolidarse (densidad y factor de compactación) y Consistencia (viscosidad y cohesión).

5. Presentación de instrucciones para el juez:
A continuación, a usted le presento el cuestionario: guía de observación elaborado por: Kelis Elvis, Quipe Chupa, Yhon Wilbert, Soncco Ramos en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.

	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio	
2. Bajo nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel	

Dimensiones del instrumento

- Primera dimensión: Consistencia
- Objetivos de la Dimensión: Obtener los parámetros de la consistencia (cohesión, viscosidad).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Cohesión	3 - 4	4	4	3	
Viscosidad	3 - 4	4	4	3	

- Segunda dimensión: Consolidación
- Objetivos de la Dimensión: Obtener los parámetros de la consistencia (Densidad, factor de compactación)

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Densidad	4	4	4	4	
Factor de compactación	3 - 4	4	3	3	

- Tercera dimensión: Estabilidad
- Objetivos de la Dimensión: El objetivo obtener los parámetros de la consistencia (segregación y exudación)

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Segregación	4	4	4	4	
Exudación	4	4	4	4	



Firma del evaluador

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez:

Nombre del juez:	Mg. VIVAR QUINTO JOSE LUIS CABRERO		
Grado profesional:	Maestría (<input checked="" type="checkbox"/>) Doctor ()		
Área de formación académica:	Clinica ()	Social ()	
	Educativa (<input checked="" type="checkbox"/>)	Organizacional ()	
Áreas de experiencia profesional:	INGENIERÍA CIVIL		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)		
Experiencia en Investigación Psicométrica: (Si corresponde)			

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala:

Nombre de la Prueba:	Guías de observación
Autor:	Kelis Elvis, Quispe Chupa - Yhon Wilbert, Soncco Ramos
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	5 minutos
Ámbito de aplicación:	Concreto
Significación:	El instrumento denominado "Guías de observación" está compuesta por dimensiones (fuerza y área) y como objetivo se tiene obtener la resistencia a la compresión.

4. Soporte teórico:

Escala/ÁREA	Sub escala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: resistencia a la compresión	-Fuerza -Área	Es una característica mecánica principal del concreto, por lo que se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área y se expresa en términos de esfuerzo en (kg/cm ² , MPa)

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted se presenta el cuestionario: guía de observación elaborado por: Kelis Elvis, Quispe Chupa, Yhon Wilbert, Soncco Ramos en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.

COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio	
2. Bajo nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel	

Dimensiones del instrumento

- Dimensión: Resistencia a la compresión
- Objetivos de la Dimensión: Obtener la Resistencia a la compresión (Fuerza, Área)

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza	1	1	1	1	
Área	1	1	1	1	



Firma del evaluador

Anexo 5. Resultado de similitud del programa Turnitin.

feedback studio YHON WILBERT SONCOO RAMOS

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del Concreto en Puno 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

Resumen de coincidencias
13 %

De estos cinco fuentes externas

1 Estrategia a Nivelación... 3 % >
2 Estrategia a Nivelación... 3 % >
3 Estrategia a Nivelación... 2 % >
4 Estrategia a Nivelación... 1 % >
5 Estrategia a Nivelación... 1 % >
6 Estrategia a Nivelación... <1 % >
7 Estrategia a Nivelación... <1 % >
8 Estrategia a Nivelación... <1 % >



NEOPLAST 37SP®

ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y REDUCTOR DE AGUA DE ALTO RANGO

○○○ Descripción:

NEOPLAST 37SP es un aditivo súper plastificante y reductor de agua de alto rango, formulado para ser empleado en climas fríos, templados y cálidos. Las características del aditivo permiten obtener mezclas fluidas en diseños de consistencias secas, sin la necesidad de adicionar más agua, no aumenta el tiempo de fraguado, permitiendo una mayor optimización de horas hombre, y obteniendo altas resistencias iniciales y finales. No contiene cloruro.

○○○ Aplicaciones principales:

- Concreto prefabricado de todo tipo (armado, pretensado y postensado);
- Concreto de baja relaciones agua/cemento,
- Concreto fluido con alto asentamiento,
- Losas industriales,
- Concreto proyectado,
- Puede adicionarse a pie de obra o en planta de premezclado.

○○○ Características / Beneficios:

- Produce concretos fluidos con un fraguado controlado, prolonga el revestimiento y trabajabilidad.
- Reduce en gran medida la demanda de agua.
- Reduce la segregación y exudado en el concreto plástico.
- Reduce las fisuras y permeabilidad en el concreto endurecido.
- Reduce significativamente el tiempo, costo de colocación y desencofrado.
- Presenta buen comportamiento en diseños con adiciones (filler, fly ash, microsilica).

○○○ Información técnica:

Apariencia : Líquido.
Color : Marrón oscuro.
Densidad : 1.19 kg/l

○○○ Normas / especificaciones:

NEOPLAST 37SP está formulado para cumplir con las especificaciones para aditivos reductores de agua ASTM C-494, Tipo A y reductores de agua de alto rango ASTM C-494, Tipo F.

○○○ Direcciones para su uso:

NEOPLAST 37SP debe agregarse directamente al concreto fresco. No debe entrar en contacto con el cemento seco u otros aditivos, hasta que se mezcle y homogenice todo el material. Las variaciones en la pérdida de asentamiento y fraguado están en función de la característica del cemento, diseño (resistencias y revestimiento), material elegido (agregados) y cantidad de aditivo a utilizar.

○○○ Dosificación:

NEOPLAST 37SP es utilizado en un rango de dosificación de 0.5 – 2.0% por peso del cemento. Debido a las variaciones de condiciones de obra y materiales, se recomienda hacer ensayos previos para establecer la dosis según los requerimientos.

SUPERPLASTIFICANTES PARA CONCRETO

NEOPLAST 37SP®

ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y REDUCTOR DE AGUA DE ALTO RANGO

Presentación:

- Cilindro 230 kg
- Tachos 1000 kg

Precauciones / restricciones:

- Se debe proteger el NEOPLAST 37SP contra el congelamiento. Nunca agite con aire.
- Los cambios en los tipos de cemento, agregados y temperatura modifican el desempeño de los aditivos en la mezcla de concreto, variando resultados en el concreto fresco y endurecido.
- Se debe consultar con nuestros Asesores Técnicos cada vez que se tenga dudas respecto al uso del producto. De esta manera, podrá definir la solución que ofrezca un mejor costo-beneficio a nuestro cliente.
- El producto debe almacenarse en su envase original, bien cerrado, bajo techo, en un lugar fresco y seco.

Manejo y almacenamiento:

Vida útil de almacenamiento: 1 año.



DESCRIPCIÓN

El cemento clásico de alta durabilidad Rumi IP es un cemento elaborado bajo los más estrictos estándares de la industria cementera, colaborando con el medio ambiente, debido a que en su producción se reduce ostensiblemente la emisión de CO₂, contribuyendo a la reducción de los gases con efecto invernadero.

Es un producto fabricado con Clinker Tipo I de alta calidad y adición de puzolana natural de origen volcánico y yeso. Esta mezcla es molida industrialmente en molinos de última generación, logrando un alto grado de finura. La fabricación es controlada bajo un sistema de gestión de calidad certificado ISO 9001, de gestión ambiental ISO 14001 y de gestión de la seguridad y salud en el trabajo ISO 45001, asegurando un alto estándar de calidad.

Sus componentes y la tecnología utilizada en su fabricación, hacen que el CEMENTO DE ALTA DURABILIDAD RUMI TIPO IP, tenga propiedades especiales que otorgan a los concretos y morteros cualidades únicas

de ALTA DURABILIDAD, permitiendo que el concreto mejore su resistencia e impermeabilidad y también pueda resistir la acción del intemperismo, ataques químicos (aguas saladas, sulfatadas, ácidas, desechos industriales, reacciones químicas en los agregados, etc.), abrasión, u otros tipos de deterioro.

Puede ser utilizado en cualquier tipo de obras de infraestructura y construcción en general. Especialmente para OBRAS DE ALTA EXIGENCIA DE DURABILIDAD.

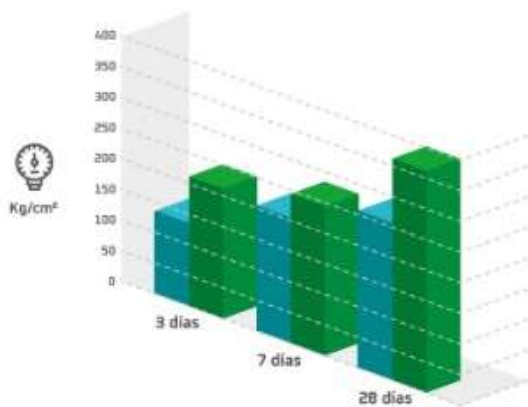
DURABILIDAD

"Es aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción agresiva del medio ambiente que lo rodea, permitiendo alargar su vida útil".



CARACTERÍSTICAS TÉCNICA

REQUISITOS		Requisitos Norma Técnica Peruana 334.090:2020 y Norma Americana ASTM C595/C595M-20 CEMENTO TIPO IP		CEMENTO DE ALTA DURABILIDAD RUMI TIPO IP
REQUISITOS QUÍMICOS		UNIDAD		
Óxido de magnesio (MgO)	%		máximo 6.0	1.5 a 3.0
Trióxido de azufre (SO ₃)	%		máximo 4.0	1.5 a 3.0
Pérdida de ignición	%		máximo 5.0	1.5 a 4.0
REQUISITOS FÍSICOS				
Densidad	g/cm ³		-	2.70 a 2.8
Contracción / Expansión en Autoclave	%		-0.20 a 0.80	-0.09 a 0.05
Tiempo de fraguado inicial Vicat	minutos		45 a 420	140 a 260
Contenido de aire	%		máximo 12	3 a 8
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
3 días	kgf/cm ²		mínimo 133	150 a 210
7 días	kgf/cm ²		mínimo 204	210 a 240
28 días	kgf/cm ²		mínimo 255	290 a 360
RESISTENCIA A LOS SULFATOS				
Expansión a 6 meses para alta resistencia a sulfatos	%		máximo 0.05	< 0.05
Expansión a 12 meses para alta resistencia a sulfatos	%		máximo 0.10	< 0.07



COMPARACIÓN RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN

CEMENTO DE ALTA DURABILIDAD RUMI TIPO IP VS REQUISITOS NORMAS TECNICAS NTP 334.090

- Cemento Tipo IP
Norma técnica
NTP 334.090 (ASTM C595)
- Cemento de Alta Durabilidad
Rumi Tipo IP

OTRAS PROPIEDADES



Debido a su contenido de puzolana natural de origen volcánico, la cual tiene mayor superficie específica interna en comparación con otros tipos de puzolanas, hacen que el CEMENTO DE ALTA DURABILIDAD RUMI IP desarrolle con el tiempo resistencias a la compresión superiores a las que ofrecen otros tipos de cemento.

Los silicatos de la puzolana reaccionan con el hidróxido de calcio liberado de la reacción de hidratación del cemento formando silicatos cálcicos que son compuestos hidráulicos que le dan una resistencia adicional al cemento, superando a otros tipos de cemento que no contienen puzolana.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CM-1404-2023

Requerimiento
6405-2023

Fecha de Emisión
2023-07-06

1. SOLICITANTE : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
S.A.C.

Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1
sector - Puno - San Roman - Juliaca

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

Tipo : ELECTRÓNICA
Clasificación : NO AUTOMÁTICA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
Número de serie : 8342037328
Identificación : NO INDICA
Procedencia : CHINA
Capacidad máxima : 30 000 g
Div. de escala (d) : 1 g
Div. de verificación (e) : 10 g
Clase de exactitud : III
Ubicación : LABORATORIO

3. FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 2023-07-06 en INSTALACIONES DEL CLIENTE

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

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

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

Patrones Utilizados	Certificado
Juego de pesas F1	PE23-C-0531
Juego de pesas F1	1AM-0525-2023
Pesa M1 de 5 kg	1AM-0989-2022
Pesa M1 de 10 kg	1AM-0990-2022
Pesa M1 de 20 kg	CM-0541-2023

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Ambiental : De 13,6 °C a 14,1 °C
Humedad Relativa : De 29,5% H.R. a 30,4% H.R.

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el instrumento calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro instrumento que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Total Weight & Systeme S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que puede provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systeme S.A.C.

Los certificados carecen de validez sin la firma y sellos de Total Weight & Systeme S.A.C.



Ricardo Sotomayor Jaime
Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del L.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CM-1405-2023

Requerimiento
6405-2023

Fecha de Emisión
2023-07-06

1. SOLICITANTE : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1 sector - Puno - San Roman - Juliaca

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

Tipo : ELECTRÓNICA
Clasificación : NO AUTOMÁTICA
Marca : OHAUS
Modelo : SJX 6201/E
Número de serie : B835336209
Identificación : NO INDICA
Procedencia : CHINA
Capacidad máxima : 6 200 g
Div. de escala (d) : 0,1 g
Div. de verificación (e) : 0,1 g
Clase de exactitud : II
Ubicación : LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTO

3. FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 2023-07-06 en INSTALACIONES DEL CLIENTE

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" del INDECOPI.

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

Patrones Utilizados	Certificado
Juego de pesas F1	PE23-C-0531
Juego de pesas F1	1AM-0526-2023

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Ambiental : De 12,6 °C a 13,2 °C
Humedad Relativa : De 31,4% H.R. a 31,4% H.R.

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el instrumento calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro instrumento que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Total Weight & Systems S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systems S.A.C.

Los certificados carecen de validez sin la firma y sellos de Total Weight & Systems S.A.C.



[Firma]
Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del L.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº CT-1059-2023

Requerimiento
6495-2023

Fecha de Emisión
2023-07-08

1. **SOLICITANTE** : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C

Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1 sector - Puno - San Roman - Juliaca

2. **EQUIPO** : HORNO

Marca : A&A INSTRUMENTS

Modelo : STHX-1A

Número de Serie : 190548

Identificación : NO INDICA

Procedencia : NO INDICA

Ventilación : FORZADA

Temperatura de Trabajo : 110 °C ± 5 °C

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Controlador	DIGITAL	De 30 °C a 200 °C	0,1 °C

3. **FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó del 2023-07-06 al 2023-05-24 en LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

4. **MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, 2009: "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con Aire como Medio Termostático" publicada por el SNMINDECOPI.

5. **TRAZABILIDAD**

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM.

Patrones utilizados	Certificado
Termómetro multicanal de indicación digital	CT-1021-2023

6. **CONDICIONES DE CALIBRACIÓN**

Temperatura Ambiental : De 14,5 °C a 15,3 °C

Humedad Relativa : De 23,0 % H.R. a 25,0 % H.R.

Tensión Eléctrica : 221,4 V

Posición del Controlador : 110 °C

Carga : Se colocaron 8 bandejas con material que representa el 50% de la carga total.

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el objeto calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro objeto que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Total Weight & Systems S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systems S.A.C.

Los certificados carecen de validez sin la firma y sello del Laboratorio de Calibración de Total Weight & Systems S.A.C.



José Luis Palacios Cubillas

José Luis Palacios Cubillas
Metrólogo





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-525-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/05/29
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LÓTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 3"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	031T21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arriaga Carrión

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

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

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-526-2023

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/05/29
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. 826 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 2 1/2"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	019U21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/05/29
Método/Procedimiento de calibración	La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arellano Carrión
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

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

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-336-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 2"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	042R21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vív. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 1 1/2"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 039S21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carniel
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-322-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
 Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
 Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
 Instrumento de medición TAMIZ 1"
 Identificación NO INDICA
 Marca ARSOU
 Modelo NO INDICA
 Serie 047J21
 Diámetro 8"
 Estructura ACERO
 Procedencia PERÚ
 Ubicación Laboratorio de suelos
 Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
 Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arcevaldo Carnica
 METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-325-2023

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 3/4"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	005N23
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-337-2023

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 1/2"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	054Q21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis
M.F.T.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-531-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/05/29
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 3/8"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	054D21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Anívalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-326-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 4"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 077A21
Dímetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo L. S. Alvarado Carrión
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-328-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 8

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 052E21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicero
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-330-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 16
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	043021
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08
Método/Procedimiento de calibración	La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

- Heidy Linares - Valle Carmona

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-340-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 30
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	041F21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/04/08
Método/Procedimiento de calibración	La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arávalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 799 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-332-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 50
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	040H21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08
Método/Procedimiento de calibración	La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-338-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 100
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	067L21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-334-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 200
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	154M21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08
Método/Procedimiento de calibración	La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arias de Carniel
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-335-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 200 DE LAVADO
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	003M23
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

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 1097-6, 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 como se indica. No debe interpretarse ni considerarse como una garantía o garantía de ningún tipo (en favor del cliente, de los clientes o del público en general) que el (los) instrumento (s) seguirá manteniendo el mismo porcentaje (%), De exactitud o eficiencia, tal como se determina en la fecha, cuando la calibración y los ajustes, si es necesario, fueron realizados e informados por: TECNICAS CP S.A.C, ya que la calibración no tiene absolutamente ningún control sobre la operación futura, daños o pérdidas sufridos por todas las partes. Del deterioro, de la obsolescencia, del mal funcionamiento, o de la sub-ejecución estándar de dicho instrumento (s); que se considerará y que seguirá siendo la única responsabilidad del custodio, propietario y / o fabricante del equipo.



ING. ANGEL ROBLES ORELLANA
INGENIERO ADMINISTRATIVO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 2211

Ing. Angel Robles Orellana



TECNICAS CP
S.A.C.

Santa Ana Mz. H LL2, San Diego, Urb. San Diego.
T: 540-2790 Anexo 131
C: 964312906
mail: mantenimiento@tecnicascp.com.pe
www.tecnicascp.com.pe





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-325-2023

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 3/4"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	005N23
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración
 La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carrión
 METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-337-2023

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 1/2"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	054Q21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis ...
M.F.T.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

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

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-531-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/05/29
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 3/8"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	054D21
Diámetro	g"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Anivalo Camacho
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-326-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión	2023/04/08	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realzan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.</p> <p>ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.</p>
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.	
Dirección	JR. HONDURAS MZA. 826 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO	
Instrumento de medición	TAMIZ 4"	
Identificación	NO INDICA	
Marca	ARSOU	
Modelo	NO INDICA	
Serie	077A21	
Díámetro	8"	
Estructura	ACERO	
Procedencia	PERÚ	
Ubicación	Laboratorio de suelos	
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.	
Fecha de calibración	2023/04/08	
Método/Procedimiento de calibración	La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.	



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 799 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arriola Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-327-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 10
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	D36821
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-339-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 3 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ N° 20
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 006C23
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Ple de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arivalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-331-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 40

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 066G21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carniel
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-338-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. 826 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 100
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	067L21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08
Método/Procedimiento de calibración	La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-334-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ N° 200
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	154M21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de sueios
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

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

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

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



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo CARNERO
METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Consultaría, Ejecución y Supervisión de Obras Civiles y Mineras
Alquiler y/o Venta de Equipos * Ferrería de Construcción Civil
Estudios y Controles Geotécnicos.
RUC: 20602295533

FICHA TECNICA MOLDE – CONO DE ABRAMS EQUIPOS DE LABORATORIO

Descripción del equipo:

Este molde ha sido fabricado examinando y ensayado en nuestro laboratorio de acuerdo con las especificaciones de la norma: ASTM C143

Dimensiones:

Detalle	Dimensión (mm) Aparato
Molde	
Diámetro superior	100
Diámetro base	200
Altura	300
Varilla	
Diámetro	16-2
Longitud total	600

Este certificado se emite como una declaración del hecho de que en esta fecha el instrumento tiene una precisión como se indica. No debe interpretarse ni considerarse como una garantía o garantía de ningún tipo en favor del cliente, de los clientes o del público en general) que el instrumento seguirá manteniendo el mismo porcentaje (%), De exactitud o eficiencia, tal como se determina en la fecha, cuando la calibración y los ajustes si es necesario, fueron realizados e informados por: MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH SAC, ya que la calibración no tiene absolutamente ningún control sobre la operación futura, daños o pérdidas sufridos por todas las partes del deterioro, de la obsolescencia, del mal funcionamiento, o de la sub ejecución estándar de dicho instrumento: que se considera y que seguirá siendo la única responsabilidad del custodio, propietario y/o fabricante del equipo.

Juan Manuel Pizarro Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 886B-2023 GLV

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2023-07-13

1. SOLICITANTE : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C
J.R. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 7B URB.
DIRECCIÓN : TAPARACHI 1 SECTOR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MEDIDOR DE AIRE CONFINADO

MARCA : FORNEY

MODELO : LA-0316

NÚMERO DE SERIE : 114

ALCANCE DE INDICACIÓN : 100 % a 0 % DE AIRE

DIV. MINIMA DE ESCALA : 0.1 % (0 % a 6 %) // 0.2 % (6 % a 8 %) // 0.5 % (8 % a 15 %) // 1 % (15 % a 30 %) // 5 % (30 % a 50 %) // 10 % (50 % a 100 %)

INDICACIÓN : ANÁLOGICA

PROCEDENCIA : USA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

MEDIDOR TIPO : B

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2023-07-08

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó de acuerdo al procedimiento descrito en el "Apéndice: Calibración de Aparatos" de la norma MTC E 706 "Contenido de Aire en el Concreto Fresco Método de Presión", que toma como referencia la norma ASTM C231 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method".

4 LUGAR DE CALIBRACIÓN

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C. LABORATORIO S.A.C.
J.R. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 7B URB. TAPARACHI 1 SECTOR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Gilmer Antonio Huamán Poguiona
Responsable del Laboratorio de Metrología

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

G&L LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de G&L LABORATORIO S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de G&L LABORATORIO S.A.C.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60. Urb. Santa Elisa II Etapa. Los Olivos - Lima

Correos:
laboratoriogy@laboratorio@gmail.com / servicios.gylaboratorio@gmail.com

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430



Firmado digitalmente por:
HUAMAN POGUIONA GILMER
ANTONIO FIR 44372719 hard
Motivo: RESPONSABLE DEL
LABORATORIO DE METROLOGÍA
Fecha: 14/07/2023 09:59:10-0500



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	11.7 °C	11.7 °C
Humedad Relativa	28 %	29 %

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de METROIL	Termohigrómetro	1AT - 1318 - 2023
Patrones de referencia de TOTAL WEIGHT	Balanza Electrónica de 30000 g x 1 g	CM - 1404 - 2023
Patrones de referencia de TOTAL WEIGHT	Balanza Electrónica de 6200 g x 0.1 g	CM - 1405 - 2023
Patrones de referencia de METROIL	Probeta Graduada de 100 ml x 1 ml	1AV - 0334 - 2023

7. OBSERVACIONES

El porcentaje de volumen de aire se calcula como la fracción del volumen desalojado del equipo entre volumen del agua dentro del recipiente lleno, multiplicado por 100 %.

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en las siguientes páginas del presente documento. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

I. Medida de Capacidad del vaso de Calibración

Masa Vaso Cal. Vacío (g)	Masa Vaso Cal. Lleno (g)	Masa de Agua del Vaso de Cal. (g)
142.7	494.4	351.7

Volumen del Vaso Cal. (ml)	Incertidumbre U (k=2)
357.0	1 ml

II. Calibración de Recipiente de Medida

Masa Recipiente Vacío + Vidrio (g)	Masa Recipiente Lleno + Vidrio (g)	Masa de Agua del Recipiente (g)
5278.0	12320.0	7042.0

Volumen del Recipiente (ml)	Incertidumbre U (k=2)
7148.0	1 ml

III. Volumen efectivo de calibración (R)

w - Masa de Agua Vaso Calibración (g)	W - Masa de Agua del Recipiente de Medida (g)	Vol. Efec. De Cal. R = w / W
351.7	7042.0	4.994%

IV. Factor de Expansión (D)

Factor de Expansión (D)	
	2%



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.



V. Ensayo de Calibración para comprobar graduaciones del manómetro en el medidor

Lecturas Sin Despreciar Peso de Vaso de Calibración

Intervalo de Lectura (% de Aire)	Lectura L ₁ (g)	Lectura L ₂ (g)	Lectura L ₃ (g)
0 - 5	496.9	497.1	497.3
5 - 10	492.6	492.9	492.8
10 - 15	494.1	494.9	494.5
15 - 20	491.3	491.7	491.3

Masa Vaso Cal. Vacio (g)	142.7
Volumen del Recipiente (ml)	7146.0

Cálculo de Graduación del Manómetro en el Medidor							
Intervalo de Lectura (% de Aire)	Lectura L ₁ (g)	Lectura L ₂ (g)	Lectura L ₃ (g)	Lectura Promedio (g)	Incertidumbre U (k=2)	Volumen de agua (ml)	% de Aire Verificado
0 - 5	354.2	354.4	354.6	354.4	0.200	359.7	5.033%
5 - 10	349.9	350.2	350.1	350.1	0.153	355.3	4.971%
10 - 15	351.4	352.2	351.8	351.8	0.400	357.1	4.998%
15 - 20	348.6	349.0	348.6	348.7	0.231	354.0	4.952%

VI. Verificación de Densidad de Agua Empleada

Lecturas Sin Despreciar Peso de Probeta Patrón

Lectura Patrón (ml)	Lectura L ₁ (g)	Lectura L ₂ (g)	Lectura L ₃ (g)
50	186.5	186.8	187.1
100	235.9	236.2	235.7

Masa de Probeta Patrón Vacía (g)	137.5
----------------------------------	-------

Cálculo de Graduación del Manómetro en el Medidor						
Lectura Patrón (ml)	Lectura L ₁ (g)	Lectura L ₂ (g)	Lectura L ₃ (g)	Lectura Promedio (g)	Incertidumbre U (k=2)	Densidad de agua (g/ml)
50	49.0	49.3	49.6	49.3	0.300	0.986
100	98.4	98.7	98.2	98.4	0.252	0.984

Densidad de agua Empleada (g/ml)	0.985
----------------------------------	-------

9. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la Guías OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-101-en: 2008 (JCGM 101: 2008) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores de cobertura durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones. La incertidumbre de medición que se presenta está basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura K=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

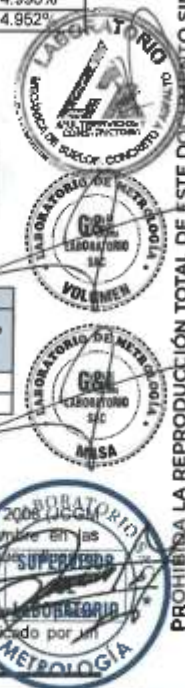
FIN DEL DOCUMENTO

Correos: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com / servicios.gylaboratorio@gmail.com

Teléfono: (01) 622 - 58 - 14 Celular: 992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60.
Urb. Santa Elisa II Etapa.
Los Olivos - Lima

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE G&L LABORATORIO S.A.C.



FICHA TECNICA

APARATO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN

EQUIPOS DE LABORATORIO

Descripción del equipo:

*Este equipo ha sido fabricado examinando y ensayado en nuestro laboratorio de acuerdo con las especificaciones de la norma: **BS 1881-103***

Dimensiones:



Detalle	Dimensión (mm) Aparato
Tolva superior:	
Diámetro interior superior	260±2
Diámetro interior inferior	130±2
Altura interna	280±2
Tolva inferior:	
Diámetro interior superior	240±2
Diámetro interior inferior	130±2
Altura interna	240±2
Distancia, entre la parte inferior de la tolva superior y la parte superior de la tolva inferior	200±5
Distancia, entre la parte inferior de la tolva inferior y la parte superior del cilindro	200±5
Cilindro:	
Diámetro interior	150±1
Altura interna	285±1
Radio entre pared y base	20

Este certificado se emite como una declaración del hecho de que en esta fecha el instrumento tiene una precisión como se indica. No debe interpretarse ni considerarse como una garantía o garantía de ningún tipo en favor del cliente, de los clientes o del público en general) que el instrumento seguirá manteniendo el mismo porcentaje (%). De exactitud o eficiencia, tal como se determina en la fecha, cuando la calibración y los ajustes si es necesario, fueron realizados e informados por: MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH SAC, ya que la calibración no tiene absolutamente ningún control sobre la operación futura, daños o pérdidas sufridos por todas las partes del deterioro, de la obsolescencia, del mal funcionamiento, o de la sub ejecución estándar de dicho instrumento: que se considera y que seguirá siendo la única responsabilidad del custodio, propietario y/o fabricante del equipo.

Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Consultaría, Ejecución y Supervisión de Obras Civiles y Mineras
Alquiler y/o Venta de Equipos * Ferrería de Construcción Civil
Estudios y Controles Geotécnicos.
RUC: 20602295533

FICHA TECNICA

APARATO PARA EXUDACION DE CONCRETO

EQUIPOS DE LABORATORIO

Descripción del equipo:

Este equipo ha sido fabricado examinando y ensayado en nuestro laboratorio de acuerdo con las especificaciones de la norma: ASTM C232

Dimensiones:

Detalle	Dimensión (mm) Aparato
Molde	
Diámetro interior	255±5
Altura interna	280±5

Este certificado se emite como una declaración del hecho de que en esta fecha el instrumento tiene una precisión como se indica. No debe interpretarse ni considerarse como una garantía o garantía de ningún tipo en favor del cliente, de los clientes o del público en general) que el instrumento seguirá manteniendo el mismo porcentaje (%). De exactitud o eficiencia, tal como se determina en la fecha, cuando la calibración y los ajustes si es necesario, fueron realizados e informados por: MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH SAC, ya que la calibración no tiene absolutamente ningún control sobre la operación futura, daños o pérdidas sufridos por todas las partes del deterioro, de la obsolescencia, del mal funcionamiento, o de la sub ejecución estándar de dicho instrumento: que se considera y que seguirá siendo la única responsabilidad del custodio, propietario y/o fabricante del equipo.


Juan Manuel Frisacho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130



Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 L1. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza
Calibration Certificate - Laboratory of Force

5C47 - 2023 GLF

Page / Pág. 1 de 3

Objeto de Prueba Test Object	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN	<p>Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos ya de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales o internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p>The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one.</p> <p>The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</p> <p>This Calibration Certificate documents and assures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</p> <p>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</p>
Instrumento Instrument	MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO	
Fabricante Manufacturer	ASA INSTRUMENTS	
Modelo Model	8 11b-2000	
Número de Serie Serial Number	102907	
Identificación Interna Internal Identification	4	
Capacidad Máxima Maximum Capacity	2000 kN	
Resolución Resolution	0.01 kN	
Solicitante Customer	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C	
Dirección Address	JR. HONDURAS MZA. 826 LOTE. 7B URB. TAPARACHI 1 SECTOR PUÑO - SAN ROMÁN - JULIACA	
Ciudad City	JULIACA	
Fecha de calibración Date of calibration	2023-04-20	
Fecha de Emisión Date of issue	2023-04-27	

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 5
Number of pages of the certificate and documents attached

Without the approval of the G&L Laboratorio Metrology Laboratory, this report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE G&L LABORATORIO S.A.C.



5C47 - 2023 GLF

Página 3 de 5

DATOS TÉCNICOS

Instrumento Bajo Calibración (IBC)		Instrumento(s) de Referencia	
Clase según ISO 7500-1	1	Instrumento	Celda de Carga Tipo Botella 150T
Clase según ISO 376	No Identificable	Marca	OHAUS // KELI
Dirección de Carga	Compresión	Modelo	T71P // ZSC
Tipo de Indicación	Digital	Clase ISO 7500-1	0.5
División de Escala	0.01 kN	Número de Serie	B504530209 // 5M56609
Resolución	0.01 kN	Certificado de Calibración	N° INF - LE 190 - 22
Intervalo de Medición	Del 5% al 50% de la carga máxima	Fecha de Calibración	2022 - 10 - 10
Calibrado			
Límite Superior de Calibración	1000 kN		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ABNT NBR 8197:2021 "Materiais Metálicos - Calibração de Instrumentos de Medição de Força de Uso Geral", en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 3°C durante cada serie de medición.

Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general del equipo y se determina que: El equipo requiere ajuste de la indicación.

Tabla 1.

Indicaciones como se encuentra el equipo previo al ajuste

Indicación del IBC	%	kN	Indicaciones Registradas del Patrón			Promedio S _{1,2,3} kN	Errores Relativos	
			S ₁ Ascendente kN	S ₂ Ascendente kN	S ₃ Ascendente kN		Indicación q %	Repetibilidad b %
10		200	195.3	195.4	198.2	196.3	1.89	0.13
30		600	588.4	588.5	588.6	588.5	1.95	0.04
50		1000	984.0	984.6	985.1	984.6	1.57	0.11

Tabla 2.

Indicaciones como se entrega el equipo posterior al ajuste

Indicación del IBC	%	kN	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie				Promedio S _{1,2,3} kN
			S ₁ Ascendente kN	S ₂ Ascendente kN	S _{2'} No Aplica ---	S ₃ Ascendente kN	
5		100	100.8	100.8	---	100.7	100.7
10		200	201.6	200.4	---	201.0	201.0
15		300	301.9	301.0	---	301.9	301.8
20		400	401.8	401.1	---	401.5	401.5
25		500	502.0	500.9	---	501.4	501.4
30		600	602.0	601.1	---	601.5	601.5
35		700	702.4	701.7	---	702.0	702.0
40		800	802.8	801.6	---	802.2	802.2
45		900	903.2	902.7	---	903.0	903.0
50		1000	1003.9	1002.8	---	1003.3	1003.3
Ind. después de Carga			0.1	0.1	---	0.1	---

Técnico de Calibración: Jhon Yopiac Vilasueva

Firmas que Autorizan el Documento
Signatures Authorizing the Certificate



Correo:
laboratoriogy@laboratorio@gmail.com
serviciogy@laboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE G&L LABORATORIO S.A.C.



5C47 - 2023 GLF

Página 3 de 6

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 3.
Error relativo de oro, ϵ_r , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual.

$\epsilon_{0,01}$ %	$\epsilon_{0,02}$ %	$\epsilon_{0,05}$ %	$\epsilon_{0,1}$ %	$\epsilon_{0,2}$ %
0.005	0.008	—	0.008	—

Tabla 4.
Resultados de la Calibración del instrumento para medición de fuerza.

Indicación del IBC %	Indicación kN	Errores Relativos				Accesorios Acosas %	Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida	
		Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %	u			%	
5	100	-0.889	0.149	—	—	0.010	0.086	0.086	
10	200	-0.498	0.627	—	—	0.005	0.724	0.362	
15	300	-0.529	0.298	—	—	0.003	0.584	0.195	
20	400	-0.351	0.189	—	—	0.003	0.437	0.109	
25	500	-0.285	0.227	—	—	0.002	0.896	0.131	
30	600	-0.250	0.148	—	—	0.002	0.513	0.085	
35	700	-0.290	0.107	—	—	0.001	0.588	0.084	
40	800	-0.273	0.140	—	—	0.001	0.672	0.084	
45	900	-0.331	0.055	—	—	0.001	0.758	0.084	
50	1000	-0.332	0.113	—	—	0.001	0.840	0.084	

Gráfica de Errores Relativos



CONDICIONES AMBIENTALES

La Calibración fue ejecutada en el LAB. DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO DE MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C ubicado en la ciudad de JULIACA. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 17.8°C
Humedad Relativa Máxima: 41% HR

Temperatura Ambiente Mínima: 16.5°C
Humedad Relativa Mínima: 39% HR

Firmas que Autorizan el Documento
Signatures Authorizing the Certificate



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 5.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R^2 , el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	R^2
1.6933E-01	1.0066E+00	-1.1778E-05	8.5179E-09	1.0000E+00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado.

$$F = A_0 + (A_1 \cdot X) + (A_2 \cdot X^2) + (A_3 \cdot X^3)$$

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0	10	20	30	40
100	100.7	110.8	120.8	130.8	140.9
150	150.9	161.0	171.0	181.0	191.0
200	201.1	211.1	221.1	231.2	241.2
250	251.2	261.2	271.2	281.3	291.3
300	301.3	311.3	321.3	331.4	341.4
350	351.4	361.4	371.4	381.4	391.4
400	401.5	411.5	421.5	431.5	441.5
450	451.5	461.5	471.5	481.5	491.5
500	501.6	511.6	521.6	531.6	541.6
550	551.6	561.6	571.7	581.7	591.7
600	601.7	611.7	621.7	631.8	641.8
650	651.8	661.8	671.8	681.9	691.9
700	701.9	711.9	722.0	732.0	742.0
750	752.1	762.1	772.1	782.2	792.2
800	802.2	812.3	822.3	832.4	842.4
850	852.5	862.5	872.6	882.6	892.7
900	902.7	912.8	922.9	932.9	943.0
950	953.1	963.1	973.2	983.3	993.4
1000	1003.5				

Tabla 7.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio $S_{(x,y)}$ kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100	100.67	100.72	0.04
200	201.00	201.08	0.08
300	301.60	301.31	-0.29
400	401.45	401.45	0.00
500	501.43	501.57	0.14
600	601.50	601.70	0.20
700	702.03	701.91	-0.12
800	802.19	802.24	0.05
900	902.99	902.74	-0.25
1000	1003.33	1003.47	0.14

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Correos:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E LL. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
(01) 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.



5C47 - 2023 GLF

Page / Pág. 5 de 5

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La Incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2,013$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition, September 2008.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una clase de instrumento de medición de fuerza de acuerdo con la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 y la sección 6 de la Norma ISO 376:2011.

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 7500-1:2018					
Clase	Indicación	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad	Resolución Relativa
0.5	0.50	0.50	0.05	0.75	0.25
1	1.00	1.00	0.10	1.50	0.50
2	2.00	2.00	0.20	3.00	1.00
3	3.00	3.00	0.30	4.50	1.50

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 376:2011				
Clase	Reproducibilidad	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad
0	0.05	0.025	0.012	0.07
0.5	0.10	0.050	0.025	0.15
1	0.20	0.100	0.050	0.30
2	0.40	0.200	0.100	0.50

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento.
- Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
- El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "En circunstancias normales, la calibración debe realizarse a intervalos de no más de 12 meses. Este rango puede variar según el tipo de instrumento de medición de fuerza de propósito general, el mantenimiento y la severidad del uso." (ABNT NBR 8197:2021)
- En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes.
- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
- Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
- Se emplea el punto (.) como separador decimal.
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. 5C47 - 2023 GLF

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate



Correos:
laboratoriogyllaboratorio@gmail.com
serviciosgyllaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono:
[01] 622 - 58 - 14

Celular:
992 - 302 - 883
927 - 603 - 430





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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS

ASTM C566-19

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LR23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	MUESTREADO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :	Laboratorio LH
Material	: Arena Gruesa y Piedra Chancada	FECHA DE ENSAYO :	24/07/2023
		TURNO :	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Según Indica		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Fino

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	75.4	Cantera ISLA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	506.9	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	507.6	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.52	

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Grueso

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	76.7	Cantera ISLA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	617.4	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	602.7	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.52	

Washington Rodríguez Cárdenas
 TIT. LABORATORIO
 D.N. 02438007

LABORATORIO
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA
 DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Juan Manuel Pinedo Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

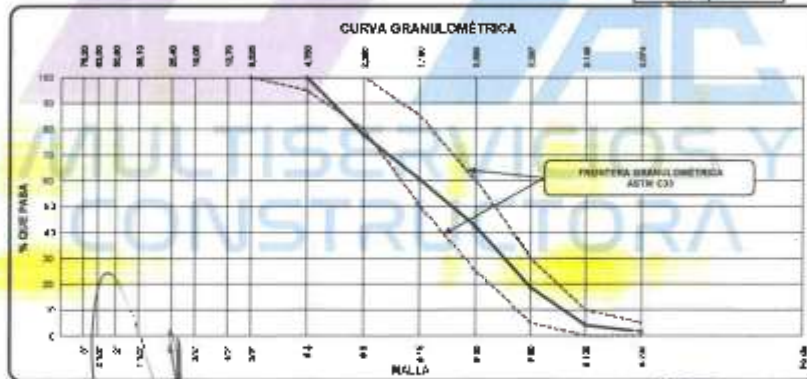
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	Registro N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	Muestreado por:	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Ensayado por:	Laboratorio LH
Material	: Agregado Fino	Fecha de Ensayo:	24/07/2023
		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Peso Inicial:	500.00
Procedencia	: Cantera ISLA	Peso Lavado:	479.20
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 16 - ARENA GRUESA

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
					Mínimo	Máximo
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	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"	19.00 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			100.00	95.00	100.00
No. 8	2.36 mm	111.6	22.32	77.64	80.00	100.00
No. 16	1.18 mm	85.4	17.08	82.92	50.00	85.00
No. 30	600 µm	90.9	18.18	81.82	25.00	60.00
No. 50	300 µm	117.9	23.58	76.42	5.00	30.00
No. 100	150 µm	73.2	14.64	85.36	10.00	
No. 200	75 µm	13.1	2.62	97.38	1.00	5.00
< No. 200		7.7	1.54	98.46		
					MP	2.96
					TMM	N° 8



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

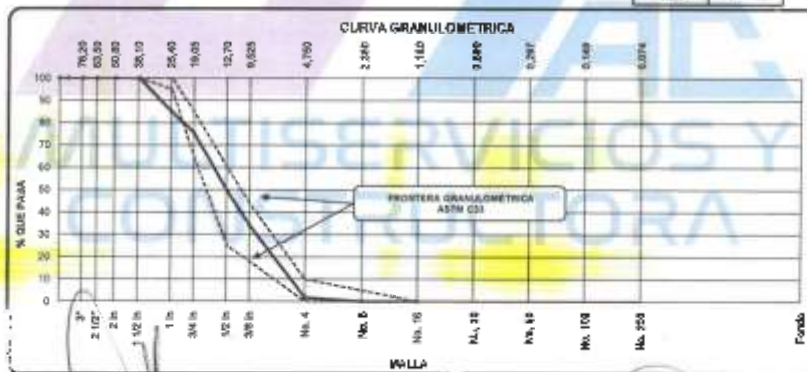
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	Registro N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	Muestreado por:	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Ensayado por:	Laboratorio LH
Material	: Agregado Grueso	Fecha de Ensayo:	24/07/2023
Código de Muestra	: ---	Turno:	Diurno
Precedencia	: Cantera ISLA	Peso Inicial:	3000.00
N° de Muestra	: ---	Peso Lavado:	2999.90
Progresiva	: ---		

PIEDRA CHANCADA ASTM C33/C33M - 16 - HUSO # 57

ABERTURA DE TÁMICOS Marco de 6" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in	100.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 1/2 in	90.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 in	75.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2 in	63.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 in	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2 in	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 in	25.00 mm	456.2	15.21	15.21	84.79	95.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	279.9	9.33	24.54	75.46	85.00	85.00
1/2 in	12.50 mm	782.2	26.07	50.61	49.39	25.00	60.00
3/8 in	9.50 mm	458.1	15.27	65.88	34.12	18.00	44.00
No. 4	4.75 mm	870.3	29.34	95.22	1.78		10.00
No. 8	2.36 mm	53.2	1.77	100.00	0.00		5.00
No. 16	1.18 mm			100.00	0.00		
No. 30	600 µm			100.00	0.00		
No. 50	300 µm			100.00	0.00		
No. 100	150 µm			100.00	0.00		
No. 200	75 µm			100.00	0.00		
< No. 200		0.1	0.00	100.00			
						MF	6.89
						TMN	1 in



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

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

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	Registro N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: GUISPE CHUPA KELIS ELVIS : SONCCO RAMOS YHON WILBERT	Maestreado por :	Soñilante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Ensayado por :	Laboratorio LH
Material	: Agregado Fino	Fecha de Ensayo:	24/07/2023
		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Canteras ISLA		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

	IDENTIFICACIÓN	1	2	
A	Peso Mat. Sol. Sup. Seca (SSS)	500.0	520.0	
B	Peso Frasco + agua	657.2	657.2	
C	Peso Frasco + agua + 11.0661% SSS	962.9	975.1	
D	Peso del Mat. Saco	489.9	509.5	
	Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)	2.52	2.52	2.521
	Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)	2.57	2.57	2.573
	Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)	2.66	2.66	2.660
	% Absorción = 100*(A-D)/D	2.1	2.1	2.1



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.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	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	Registro N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS	Muestreado por :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	Ensayado por :	Laboratorio LH
Material	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Fecha de Ensayo:	24/07/2023
	: Agregado Grueso	Tiempo:	Duero
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Agregado Grueso		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

DATOS		A	B
1	Peso de la muestra seca	2484.0	1520.0
2	Peso de la muestra esa sumergida	1500.0	918
3	Peso de la muestra secada al horno	2491.0	1500

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.491	2.491	2.491
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.524	2.120	2.324
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.577	2.517	2.547
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	1.3	1.5	1.3


Blas Angulo Rodriguez
TEC. LABORATORIO
D.U. 02436007




Juan Manuel Prisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	Registro N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS	Muestreado por :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	Ensayado por :	Laboratorio LH
Material	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	Fecha de Ensayo:	24/07/2023
	: Agregado Fino	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Cantera ISLA		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7735	7736	
Volumen de molde (cm ³)	2767	2767	
Peso de molde + muestra suelta (g)	12276	12291	
Peso de muestra suelta (g)	4541	4555	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1641	1649	1645

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7733	7736	
Volumen de molde (cm ³)	2767	2767	
Peso de molde + muestra consolidada (g)	12718	12734	
Peso de muestra suelta (g)	4583	4520	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1801	1796	1798



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	Registro N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS	Muestreado por :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	Ensayado por :	Laboratorio LH
Material	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Fecha de Ensayo:	24/07/2023
	: Arena Gruesa y Piedra Chancada	Turno:	Durno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: Agregado Grueso		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7735	7735	
Volumen de molde (cm ³)	2767	2767	
Peso de molde + muestra suelta (g)	12013	12031	
Peso de muestra suelta (g)	4278	4350	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)	1546	1572	1559

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7735	7735	
Volumen de molde (cm ³)	2767	2767	
Peso de molde + muestra compactada (g)	12245	12245	
Peso de muestra suelta (g)	4530	4510	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)	1637	1636	1634



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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
+ 0.0% SUPERPLASTIFICANTE


MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	MUESTREADO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/07/2023
Precedencia	: Agregado Grueso: Cartera ISLA / Agregado Fino: Cartera ISLA	f_c de diseño:	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento IP	Ceballos:	3" a 4"
		Código de mezcla:	C210+0%AP

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.060

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.55$

$R_{a/cfe} = \text{No aplica}$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 354 kg

= 6.3 Bolsas x m³

6. ADICIÓN

Adición No aplica

7. FIBRAS

Fibras No aplica

8. ADITIVOS

Neoplast 37SP No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento IP	2800 kg/m ³	0.1265 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado = 1.5%	---	0.0150 m ³
Adición	No aplica	0.0000 m ³
Neoplast 37SP 0.00%	No aplica	0.0000 m ³
Agregado Grueso	2491 kg/m ³	0.4263 m ³
Agregado Fino	2521 kg/m ³	0.2393 m ³
Volumen de pasta =		0.3345 m ³
Volumen de agregados =		0.6655 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	T.M.N
Agregado Grueso	2.0%	1.3%	5 RR	1568	1634	1
Agregado Fino	2.3%	2.1%	2.96	1645	1798	Nº 4

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 64.0% = 0.4263 m³ = 1062 kg

Agregado Fino 36.0% = 0.2393 m³ = 603 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento IP	354 kg	354 kg
Agua	193 L	184 kg
Aire atrapado = 1.5%	0.0 kg	0.0 kg
Adición = 0%	0.0 kg	0.0 kg
Neoplast 37SP	0.0 kg	0.0 kg
Agregado Grueso	1062 kg	1084 kg
Agregado Fino	603 kg	617 kg
PUT	2212 kg	2240 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1084 kg

Agregado Fino 617 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 184 L



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	MUESTREADO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/07/2023
Precedencia	: Agregado Grueso: Cantera ISLA / Agregado Fino: Cantera ISLA	F _c de diseño:	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento IP	Cohesion:	3" a 4"
		Código de mezcla:	C210+0%AP

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12	: 9
Segregación	: 3
Exudación	: 3
Compactación	: 3
Slump Flow	: 3

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.316 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento IP	111.731 kg
Agua	58.139 L
Aire atrapado = 1.5%	0 kg
Adición = 0%	0 kg
Superplastificante 375SP	0 g
Agregado Grueso	342.159 kg
Agregado Fino	194.762 kg



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 - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
+ 0.5% SUPERPLASTIFICANTE

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023 REGISTRO N°: LH23-CERT-225
 Solicitante : QUISPE CHUPE KELIS ELVIS MUESTREADO POR : Solicitante
 : SONCCO RAMOS YHON WILBERT ENSAYADO POR : Laboratorio LH
 Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO FECHA DE ELABORACIÓN : 26/07/2023
 Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino f_c de diseño: 210 kg/cm²
 Procedencia : Agregado Grueso: Cantera ISLA / Agregado Fino: Cantera ISLA Cohesión: 3" a 4"
 Cemento : Cemento IP Código de mezcla: C210+0.5%AP

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.060

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.55

R a/c = No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 354 kg

= 0.3 Bolsas x m³

6. ADICIÓN

Adición No aplica

7. FIBRAS

Fibras No aplica

8. ADITIVOS

Neoplast 37SP = 1.77 kg

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento IP	2800 kg/m ³	0.1265 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado = 1.5%	—	0.0150 m ³
Adición	No aplica	0.0000 m ³
Neoplast 37SP 0.50%	1190 kg/m ³	0.0015 m ³
Agregado Grueso	2491 kg/m ³	0.4263 m ³
Agregado Fino	2521 kg/m ³	0.2378 m ³
Volumen de pasta =		0.3359 m ³
Volumen de agregados =		0.6841 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	2.0%	1.3%	8.89	1550	1634	1
Agregado Fino	2.3%	2.1%	2.98	1645	1798	N° 8

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 64.2% = 0.4263 m³ = 1082 kg
 Agregado Fino 35.8% = 0.2378 m³ = 600 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1084 kg
 Agregado Fino 613 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 184 L

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento IP	354 kg	354 kg
Agua	193 L	184 kg
Aire atrapado = 1.5%	0.0 kg	0.0 kg
Adición = 0%	0.0 kg	0.0 kg
Neoplast 37SP	1.77 kg	1.77 kg
Agregado Grueso	1082 kg	1084 kg
Agregado Fino	600 kg	613 kg
PUT	2210 kg	2238 kg



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISEP CHUPA KELIS ELVIS : SONOCO RAMOS YHON WILBERT	MUESTREADO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/07/2023
Procedencia	: Agregado Grueso: Cantera ISLA / Agregado Fino: Cantera ISLA	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento IP	Cohesion:	3" a 4"
		Código de mezcla:	C210+0.5%AP

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12	: 9
Segregación	: 3
Exudación	: 3
Compactación	: 3
Slump Flow	: 3

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.316 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento IP	111.731 kg
Agua	58.142 L
Aire atrapado = 1.5%	0 kg
Adición = 0%	0 kg
Neoplen 3/2SP	0.559 g
Agregado Grueso	342.159 kg
Agregado Fino	193.571 kg


Washington Rodríguez Alzate
TÉC. LABORATORIO
CNI 02431007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
+ 1.0% SUPERPLASTIFICANTE

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS : SONCCO RAMOS YHON WILBERT	MUESTREADO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/07/2023
Procedencia	: Agregado Grueso: Cantera ISLA / Agregado Fino: Cantera ISLA	f_c de diseño:	210 kg/cm^2
Cemento	: Cemento IP	Cohesion:	3" a 4"
		Código de mezcla:	C210+1.0%AP

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$F'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.060

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.55

R a/c/e = No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 354 kg

= 0.3 Bolsas $\times \text{m}^3$

6. ADICION

Adicion No aplica

7. FIBRAS

Fibras No aplica

8. ADITIVOS

Neoplast 37SP = 3.54 kg

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento IP	2800 kg/m^3	0.1265 m^3
Agua	1000 kg/m^3	0.1930 m^3
Aire atrapado = 1.5%	—	0.0150 m^3
Adicion	No aplica	0.0000 m^3
Neoplast 37SP 1.00%	1190 kg/m^3	0.0030 m^3
Agregado Grueso	2491 kg/m^3	0.4283 m^3
Agregado Fino	2521 kg/m^3	0.2363 m^3

Volumen de pasta = 0.3374 m^3

Volumen de agregados = 0.6626 m^3

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	2.0%	1.3%	5.8%	1559	1634	1
Agregado Fino	2.3%	2.1%	2.98	1945	1798	N° 8

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso: 84.3% = 0.4263 m^3 = 1062 kg

Agregado Fino: 35.7% = 0.2363 m^3 = 596 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1084 kg

Agregado Fino 610 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua = 184 L

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento IP	354 kg	354 kg
Agua	193 L	184 kg
Aire atrapado = 1.5%	0.0 kg	0.0 kg
Adicion = 0%	0.0 kg	0.0 kg
Neoplast 37SP	3.5 kg	3.5 kg
Agregado Grueso	1062 kg	1084 kg
Agregado Fino	596 kg	610 kg
PUT	3208 kg	3236 kg



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. 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	MUESTREADO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/07/2023
Procedencia	: Agregado Grueso: Cantera ISLA / Agregado Fino: Cantera ISLA	F_c de diseño:	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento IP	Cohesion:	3" a 4"
		Código de mezcla:	C210+1.0%AP

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12	:	2
Segregación	:	3
Exudación	:	3
Compactación	:	3
Slump Flow	:	3

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.316 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento IP	111.731 kg
Agua	58.145 L
Aire atrapado = 1.5%	0 kg
Adición = 0%	0 kg
Neoplast 37SP	1.117 g
Agregado Grueso	342.169 kg
Agregado Fino	192.36 kg



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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
+ 1.5% SUPERPLASTIFICANTE

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023 **REGISTRO N°:** LH23-CERT-225
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS **MUESTREADO POR :** Solicitante
 : SONCCO RAMOS YHON WILBERT **ENSAYADO POR :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **FECHA DE ELABORACIÓN :** 26/07/2023
Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino **P_c de diseño:** 210 kg/cm²
Precedencia : Agregado Grueso: Cantera ISLA / Agregado Fino: Cantera ISLA **Cohesión:** 3" a 4"
Cemento : Cemento IP **Código de mezcla:** C210+1.5%AP

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$F'_{cr} = 284 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.080

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 354 kg

= 8.3 Bolsas x m³

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R_{ác} = 0.55

R_{álce} = No aplica

6. ADICION

Adicion No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

7. FIBRAS

Fibras No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1.5%

8. ADITIVOS

Neoplast 37SP = 5.31 kg

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento IP	2800 kg/m ³	0.1265 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado = 1.5%	-	0.0150 m ³
Adicion	No aplica	0.0000 m ³
Neoplast 37SP 1.50%	1190 kg/m ³	0.0045 m ³
Agregado Grueso	2491 kg/m ³	0.4269 m ³
Agregado Fino	2521 kg/m ³	0.2348 m ³
Volumen de pasta =		0.3389 m ³
Volumen de agregados =		0.6611 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	2.0%	1.3%	6.80	1559	1634	1
Agregado Fino	2.3%	2.1%	2.96	1645	1798	N° 0

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 64.5% = 0.4269 m³ = 1062 kg
 Agregado Fino 35.5% = 0.2348 m³ = 592 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento IP	354 kg	354 kg
Agua	193 L	184 kg
Aire atrapado = 1.5%	0.0 kg	0.0 kg
Adicion = 0%	0.0 kg	0.0 kg
Neoplast 37SP	5.3 kg	5.3 kg
Agregado Grueso	1062 kg	1084 kg
Agregado Fino	592 kg	605 kg
PUT	2266 kg	2234 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1084 kg
 Agregado Fino 605 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 184 L



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
Solicitante	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	MUESTREADO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :	Laboratorio LH
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	FECHA DE ELABORACIÓN :	26/07/2023
Procedencia	: Agregado Grueso: Cantera ISLA / Agregado Fino: Cantera ISLA	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Cemento	: Cemento IP	Cohesion:	3" a 4"
		Código de mezcla:	C210+1.5%AP

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12	9
Segregacion	3
Exudacion	3
Compactacion	3
Slump Flow	3

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.316 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento IP	111.731 kg
Agua	58.148 L
Aire atrapado = 1.5%	0 kg
Adicion = 0%	0 kg
Neoplat: 3TS ^P	1.676 g
Agregado Grueso	342.159 kg
Agregado Fino	191.149 kg

Washington Rodríguez Escobar
ING. LABORATORIO
DNE 02438607



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE
LA COHESIÓN DEL CONCRETO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh,sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA COHESION DEL CONCRETO

ASTM C143/C143M-20

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS **Muestreado por :** Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C138
F'c de diseño : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUPERPLASTIFICANTE 0.0%

Item	Descripción	Unidad	N° 01	N° 02	N° 03	Promedio
1	COHESION	MPa	4.00	3.80	3.90	3.90


Washington Rodríguez
TEC. LABORATORIO
CIVIL 02428007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA COHESION DEL CONCRETO

ASTM C143/C143M-20

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Registro N°: LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS **Muestreado por** : Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por** : Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo**: 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C138
F'c de diseño : Fc = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 0.5%

Barra	Descripción	N° 01	N° 02	N° 03	Promedio
.	COHESION	4.80	5.10	5.00	4.97


Wellington Rodríguez Aranda
TEC. LABORATORIO
DNI. 02439003




Juan Manuel Frisacho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA COHESION DEL CONCRETO

ASTM C143/C143M-20

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Registro N°: LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPE KELIS ELVIS
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO

Muestreado por : Laboratorio LH
Ensayado por : Laboratorio LH
Fecha de Ensayo : 27/07/2023
Tiempo : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C138
P'c de diseño : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUPERPLASTIFICANTE 1.0%

Item	Descripción	M ^o 01	M ^o 02	M ^o 03	Promedio
1	CC-HER'CK DAC.	6.00	7.90	8.10	5.00


Washington Rodríguez Ysabel
TEC. LABORATORIO
CIP 02430607




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 | +51 986 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA COHESION DEL CONCRETO

ASTM C143/C143M-20

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Registro N°: LH23-CERT-226
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS
Muestreado por : Laboratorio LH
Ensayado por : Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
Fecha de Ensayo : 27/07/2023
Turno : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C138
F'c de diseño : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUPERPLASTIFICANTE 1.5%

Ejes	Descripción	N° 01	N° 02	N° 03	Promedio
.	COHESION	10.00	9.20	9.70	9.93


Washington Medina
TECNICO LABORATORIO
DNI. 02438007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

VISCOSIDAD DEL CONCRETO MEDIANTE CILINDROS CONCÉNTRICOS

PROYECTO : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023
SOLICITANTE : DUSEPE CRUZA NELIS ELVIS
UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
FECHA DE EMISIÓN : 24/08/2023
REGISTRO N°: LM23-CERT-225
REALIZADO POR: Laboratorio LH
REVISADO POR: Laboratorio LH
FECHA DE ENLAYO: 27/07/2023
TURNO: Diurno

VISCOSIMETRO DECOULETTE

Gravedad (m/s²) : 9.760
r (Radio del eje) (m) : 0.003
R2 (Radio de la copa) (m) : 0.076
R1 (Radio del vestigio) (m) : 0.025
l (Distancia del vestigio) (m) : 0.220

N°	Descripción de muestra		Gradiente de viscosidad (m/s ²)	Masa (kg)	velocidad (m/s)	Regulas de alif. (s ⁻¹)	Esfuerzo de corte (Pa)	viscosidad (Pa.s)
	Elemento	Código						
1	SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	M - 1	5.383	2.072	0.137	2.862	73.688	27.378
2	SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	M - 2	8.003	3.074	0.203	4.002	108.323	27.320
3	SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	M - 3	9.399	3.600	0.239	4.700	128.029	27.243
DESVIACION ESTANDAR : 0.07								
PROMEDIO (q_{mean}) : 27.314								
COEFICIENTE DE VARIACION (%) : 0.25								
RANGO DE VARIACION : 0.49								

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas por el solicitante

[Firma]
Washington Rodriguez Urbani
 Ing. Laboratorio
 CNI: 02438007

[Firma]
Juan Manuel Piscocho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130



VISCOSIDAD DEL CONCRETO MEDIANTE CILINDROS CONCÉNTRICOS

PROYECTO : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023
SOLICITANTE : DUSPE CHUPA KELIS ELVIS
UBICACIÓN DE PROYECTO : SONCCO RAMOS YAHU WILBERT
FECHA DE EMISIÓN : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO : 24/09/2023

REGISTRO N° : LH22-CERT-325
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : Laboratorio LH
FECHA DE ENSAYO : 27/07/2023
TURNO : Diurno

Gravedad (m/s²) : 9.760
r (Radio del eje) (m) : 0.003
R2 (Radio de la copa) (m) : 0.076
R1 (Radio del vestigo) (m) : 0.025
l (Distancia del vestigo) (m) : 0.230

N°	Descripción de muestra		Gradiente de velocidad (m/s)	Masa (kg)	velocidad (m/s)	Número de rot. (n°)	Cálculo de coef. (Pa)	viscosidad (Pa.s)
	Elemento	Código						
1	SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	M - 1	5.981	2.072	0.152	2.981	73.868	24.841
2	SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	M - 2	9.043	3.074	0.230	4.522	108.323	24.178
3	SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	M - 3	10.372	3.600	0.263	5.186	128.029	24.867
DESVIACIÓN ESTÁNDAR :								0.28
PROMEDIO (kg/cm ²) :								24.502
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :								1.15
RANGO DE VARIACIÓN :								2.08

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas por el solicitante

(Firma)
Walter Guevara (Gerente)
 TEL. LABORATORIO : 094-36007

(Firma)
Juan Manuel Francisco Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45170





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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

VISCOSIDAD DEL CONCRETO MEDIANTE CILINDROS CONCÉNTRICOS

VISCOSÍMETRO DECOUETTE

PROYECTO : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

DEL CONCRETO PUNO 2023

SOLICITANTE : OMBRE CHUPA NELIS ELVIS

UBICACIÓN DE PROYECTO : SONCCO RAMOS YHON WILBERT

FECHA DE EMISIÓN : 24/03/2023

UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO

FECHA DE EMISIÓN : 24/03/2023

Gravedad (m/s^2) : 9.760

r (Radio del eje) (m) : 0.003

R2 (Radio de la copa) (m) : 0.078

R1 (Radio del vástago) (m) : 0.025

l (Distancia del vástago) (m) : 0.220

REGISTRO N°: LM23-CERT-225

REALIZADO POR : Laboratorio LH

REVISADO POR : Laboratorio LH

FECHA DE ENSAYO : 27/07/2023

TURNO : Diurno

N°	Descripción de muestra		Gradiente de viscosidad (m/s)	Masa (kg)	velocidad (m/s)	Reglas de dif. (s ⁻¹)	Evaluado de corr. (s)	viscosidad (pas)
	Elemento	Código						
1	SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	M - 1	7.271	2.072	0.165	3.636	73.688	20.269
2	SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	M - 2	11.041	3.074	0.260	5.521	109.323	19.803
3	SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	M - 3	12.997	3.600	0.330	6.499	128.029	19.701
DESVIACION ESTANDAR :								0.30
PROMEDIO (pa/cm ²) :								19.924
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :								1.52
RANGO DE VARIACION :								2.85

OBSERVACIONES:

* Muestras elaboradas por el solicitante

Ing. Nelson Rodríguez Huasá
 TECNICO LABORATORIO
 DNL 02430007

Juan Manuel Pinedo Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130





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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

VISCOSIDAD DEL CONCRETO MEDIANTE CILINDROS CONCÉNTRICOS

PROYECTO : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023
SOLICITANTE : JOSÉ CHIPA KELIB ELVIS
UBICACIÓN DE PROYECTO : SONCCO RAMOS THON WILBERT
FECHA DE EMISIÓN : 24/07/2023
REGISTRO N° : LM23-CERT-225
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : Laboratorio LH
FECHA DE ENSAYO : 27/07/2023
TURNO : Diurno

VISCOSÍMETRO DECOUETTE
Gravedad (mis²) : 9.760
r (Radio del eje) (m) : 0.003
R2 (Radio de la copa) (m) : 0.076
R1 (Radio del vástago) (m) : 0.025
l (Distancia del vástago) (m) : 0.220

N°	Descripción de muestra		Grados de viscosidad (pulsos)	Masa (kg)	velocidad (m/s)	Rapidez de def. (s ⁻¹)	Esfuerzo de corte (pa)	viscosidad (pa.s)
	Elemento	Código						
1	SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	M - 1	11.847	2.072	0.303	5.974	73.686	12.336
2	SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	M - 2	16.286	3.074	0.414	8.143	109.323	13.428
3	SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	M - 3	19.698	3.620	0.500	9.849	128.029	12.999
DEVIACION ESTÁNDAR :								0.55
PROMEDIO (kg/cm ²) :								12.920
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :								4.25
RANGO DE VARIACIÓN :								8.44

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas por el solicitante


 Juan Manuel Pizarro Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130



 Washington Sánchez Barzola
 T.E.C. LABORATORIO
 D.N.I. 02439007


CERTIFICADOS DE CALIDAD

**PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE
LA DENSIDAD DEL CONCRETO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA DENSIDAD DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Registro N°: LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO

Muestreado por : Laboratorio LH
Ensayado por : Laboratorio LH
Fecha de Ensayo: 27/07/2023
Tiempo: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C138
F'c de diseño : Fc = 210 kg/cm2

SUPERPLASTIFICANTE 0.0%

Item	Descripción		N° 01	N° 02	N° 03	Promedio
1	Peso del molde	kg.	3.537	3.537	3.537	2291.71
2	Volumen del molde	m3	0.027	0.007	0.007	
3	Peso de Molde + Concreto Compactado	kg.	19.403	19.046	19.028	
4	Peso del Concreto	kg.	15.866	15.509	15.491	
5	Densidad del Concreto	kg/m3	2286.57	2215.57	2213.00	

Washington Rodríguez Chirabud
TEC. LABORATORIO
DNI. 02438007



Juan Manuel Prisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA DENSIDAD DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELUS ELVIS **Muestreado por** : Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por** : Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C138
Fc de diseño : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUPERPLASTIFICANTE 0.5%

Item	Descripción		M° 01	M° 02	M° 03	Procedo
1	Peso del molde	kg.	3.537	3.537	3.537	2202.62
2	Volumen del molde	m3	0.007	0.007	0.007	
3	Peso de Molde + Concreto Compactado	kg.	19.403	19.669	19.634	
4	Peso del Concreto	kg.	15.866	15.972	16.097	
5	Densidad del Concreto	kg/m3	2286.57	2281.71	2299.57	


Wilfredo Rodríguez
TEC. LABORATORIO
CNI. 02436007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA DENSIDAD DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Registro N°: LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS Muestreado por : Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT Ensayado por : Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO Fecha de Ensayo: 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C138
F'c de diseño : f'c = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 1.0%

Item	Descripción	U	M° 01	M° 02	M° 03	Promedio
1	Peso del molde	kg.	3.537	3.537	3.537	2301.61
2	Volumen del molde	m ³	0.007	0.007	0.007	
3	Peso de Molde + Concreto Compactado	kg.	19.673	19.684	19.592	
4	Peso del Concreto	kg.	16.136	16.147	16.055	
5	Densidad del Concreto	kg/m ³	2305.14	2306.71	2293.57	


Washington Rodriguez Gonzalez
LABORATORIO
DISEÑO, 0241/3007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA DENSIDAD DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : DUISPE CHUPA KELIS ELVIS **Muestreado por :** Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C138
F'c de diseño : f'c = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 1.5%

Item	Descripción	Unidad	M° 01	M° 02	M° 03	Promedio
1	Peso del molde	kg	3.537	3.537	3.537	2306.19
2	Volumen del molde	m ³	0.007	0.007	0.007	
3	Peso de Molde + Concreto Compactado	kg	19.707	19.582	19.742	
4	Peso del Concreto	kg	16.170	16.055	16.205	
5	Densidad del Concreto	kg/m ³	2310.00	2293.57	2315.00	


Washington Rodríguez
TEC. LABORATORIO
DNI. 02438007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DEL
FACTOR DE COMPACTACIÓN DEL
CONCRETO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DEL FACTOR DE COMPACTACION DEL CONCRETO

BS 1881-103 : 1993

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS **Muestreado por :** Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27.07.2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma BS 1881-103
F'c de diseño : f'c = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 0.0%

Item	Descripción		N° 01	N° 02	N° 03	Promedio
1	Masa de cilindro vacío	kg.	1.973	1.973	1.973	0.94
2	Peso del concreto parcialmente compactado	kg.	12.511	12.668	12.537	
3	Peso del concreto totalmente compactado	kg.	13.148	13.244	13.196	
4	FACTOR DE COMPACTACION		0.943	0.948	0.941	


FERNANDO RODRIGUEZ OLAZABAL
TEL. LABORATORIO
CMI. 02435007




JUAN MANUEL FRISANCHO AGUIRRE
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DEL FACTOR DE COMPACTACION DEL CONCRETO

BS 1881-103 : 1993

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS **Muestreado por :** Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma BS 1881-103
F'c de diseño : Fc = 210 kg/cm2

SUPERPLASTIFICANTE 0.5%

Item	Descripción	M ^o 01	M ^o 02	M ^o 03	Promedio
1	Masa de cilindro vacío	1.973	1.973	1.973	0.96
2	Peso del concreto parcialmente compactado	12.898	12.747	12.845	
3	Peso del concreto totalmente compactado	13.248	13.284	13.382	
4	FACTOR DE COMPACTACION	0.959	0.963	0.953	


Washington Rodríguez Obachal
T.E.C. LABORATORIO
DNI. 02438007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DEL FACTOR DE COMPACTACION DEL CONCRETO

BS 1881-103 : 1993

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Registro N°: LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS
Ubicación de Proyecto : SONCCO RAMOS YHON WILBERT
DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO

Muestreado por : Laboratorio LH
Ensayado por : Laboratorio LH
Fecha de Ensayo : 27/07/2023
Tiempo : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma BS 1881-103
F'c de diseño : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUPERPLASTIFICANTE 1.0%

Item	Descripción	M° 01	M° 02	M° 03	Promedio
1	Masa de cilindro vacío	1.973	1.973	1.973	0.98
2	Peso del concreto parcialmente compactado	13.200	13.127	13.143	
3	Peso del concreto totalmente compactado	13.123	13.413	13.303	
4	FACTOR DE COMPACTACION	0.972	0.975	0.966	


Washington Rodríguez
TEC. LABORATORIO
DNI. 02436007




Manuel Prisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DEL FACTOR DE COMPACTACION DEL CONCRETO

BS 1881-103 : 1993

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS **Muestreado por :** Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27/07/2023
Tome: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma BS 1881-103
F'c de diseño : F'c = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 1.6%

Item	Descripción	M° 01	M° 02	M° 03	Promedio
1	Masa de cilindro vacío	1.973	1.973	1.973	0.99
2	Peso del concreto parcialmente compactado	13.223	13.241	13.118	
3	Peso del concreto totalmente compactado	13.415	13.246	13.442	
4	FACTOR DE COMPACTACION	0.985	1.000	0.972	

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA


Christian Rodríguez
LABORATORIO
DNI. 02438007




Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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

**PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE
LA SEGREGACIÓN CONCRETO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA SEGREGACION ESTATICA DEL CONCRETO

ASTM C1610/C1610M-21

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELUS ELVIS **Muestreado por :** Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C1610
F'c de diseño : f'c = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 0.0%

Item	Descripción		N° 01	N° 02	N° 03	Promedio
1	Masa de agregado en la parte superior del molde	gr.	4059	3801	4164	2.966
2	Masa de agregado en la parte inferior del molde	gr.	4737	3804	4275	
3	Segregación estática	%	2.850	2.417	2.631	

$$\text{Si } CA_u > CA_T \quad S = 2 \left[\frac{(CA_u - CA_T)}{CA_T + CA_u} \right] \times 100$$

$$\text{Si } CA_u \leq CA_T \quad S = 0$$

Donde:

CA_u : Masa de agregado en la parte superior del molde

CA_T : Masa de agregado en la parte inferior del molde

S : Segregación estática, (%)



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA SEGREGACION ESTATICA DEL CONCRETO

ASTM C1610/C1610M-21

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELUS ELVIS **Muestreado por :** Laboratorio LH
SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C1610
F'c de diseño : Fc = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 0.6%

Item	Descripción	M ^o 01	M ^o 02	M ^o 03	Promedio
1	Masa de agregado en la parte superior del molde	gr. 4724	3826	4192	2.025
2	Masa de agregado en la parte inferior del molde	gr. 4321	4017	4252	
3	Segregación estática	% 2.270	2.291	2.124	

$$\text{SI } CA_0 > CA_T \quad ; \quad S = 2 \left[\frac{(CA_0 - CA_T)}{CA_0 + CA_T} \right] \times 100$$

$$\text{SI } CA_0 \leq CA_T \quad ; \quad S = 0$$

Donde:

- CA_T : Masa de agregado en la parte superior del molde
- CA₀ : Masa de agregado en la parte inferior del molde
- S : Segregación estática, (%)

Wilfredo Andrés Sotomayor
 TECN. LABORATORIO
 DNI. 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA SEGREGACION ESTATICA DEL CONCRETO

ASTM C1610/C1610M-21

Proyecto : ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN **Registro N°:** LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS **Muestreado por :** Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT **Ensayado por :** Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C1610
F'c de diseño : f'c = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 1.0%

Item	Descripción	M° 01	M° 02	M° 03	Promedio
1	Masa de agregado en la parte superior del molde	gr. 4123	4228	4324	7.515
2	Masa de agregado en la parte inferior del molde	gr. 4412	4590	4688	
3	Segregación estática	% 6.772	8.210	7.851	

$$\text{SI } CA_U > CA_I \quad S = 2 \left[\frac{(CA_U - CA_I)}{CA_U + CA_I} \right] \times 100$$
$$\text{SI } CA_U \leq CA_I \quad S = 0$$

Donde:

CA_U : Masa de agregado en la parte superior del molde
CA_I : Masa de agregado en la parte inferior del molde
S : Segregación estática, (%)



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE LA SEGREGACION ESTATICA DEL CONCRETO

ASTM C1610/C1610M-21

Proyecto : ADICION DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLOGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESION Registro N°: LH23-CERT-225
DEL CONCRETO PUNO 2023
Solicitante : QUISPE CHUPA KELIS ELVIS Muestreado por : Laboratorio LH
: SONCCO RAMOS YHON WILBERT Ensayado por : Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO Fecha de Ensayo: 27/07/2023
Turno: Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C1610
F'c de diseño : f'c = 210 kg/cm²

SUPERPLASTIFICANTE 1.5%

Item	Descripción	N° 01	N° 02	N° 03	Promedio
1	Masa de agregado en la parte superior del molde gr.	3855	3669	3619	12.946
2	Masa de agregado en la parte inferior del molde gr.	4251	4435	4124	
3	Segregación estática %	2.181	13.632	13.044	

$$\text{SI } CA_U > CA_I \quad S = 2 \left[\frac{(CA_U - CA_I)}{CA_U + CA_I} \right] \times 100$$

$$\text{SI } CA_U \leq CA_I \quad S = 0$$

Donde:

CA_U : Masa de agregado en la parte superior del molde

CA_I : Masa de agregado en la parte inferior del molde

S : Segregación estática, (%)

Washington Rodríguez Olazábal
T.C. LABORATORIO
D.N.E. 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN LA
EXUDACIÓN DEL CONCRETO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
SOLICITANTE : Oulipe chupa kells elvis
 : Soncco Ramos Yhon wilbert
UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno
FECHA DE EMISIÓN :
REGISTRO N° : LH23-CERT-____
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : ..
FECHA DE ENSAYO :
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C232
Fc de diseño : Fc= 210 kg/cm²

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE - 0%	10	10			510.71				
	10	20			510.71				
	10	30	0.47	0.47	510.71				
	10	40	1.20	1.72	510.71				
	30	70	2.34	4.06	510.71	0.014	2.53	0.7%	---
	30	100	1.76	5.84	510.71				
	30	130	0.84	6.73	510.71				
	30	160	0.34	7.07	510.71				
	30	190		7.07	510.71				

Washington Alvarez Vizcacha
 TECNICO LABORATORIO
 DNI. 00432007



Juan Manuel Prisaño Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
SOLICITANTE : Quipe chupa kells elvis
 : Soroco Ramos Yhon wilbert
UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno
FECHA DE EMISIÓN :
REGISTRO N°: LH23-CERT-____
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR :
FECHA DE ENSAYO :
TURNO : Día

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C332
F'c de diseño : F'c 210 kg/cm²

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	c	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE - 0%	10	10			510.71				
	10	20			510.71				
	10	30	0.91	0.91	510.71				
	10	40	1.54	2.45	510.71				
	10	70	2.02	4.47	510.71	0.013	2.53	0.271	—
	10	100	1.43	5.90	510.71				
	10	130	0.85	6.55	510.71				
	10	160	0.32	6.87	510.71				
	10	190		6.87	510.71				


 Washington Rodríguez
 TERA LABORATORIO
 DNI: 02438007




 Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO	: Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-___
SOLICITANTE	: Quispe chupa kells elvis : Soncco Ramos Yhon wilbert	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno	REVISADO POR :	---
FECHA DE EMISIÓN		FECHA DE ENSAYO :	
		TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto fresco		
Presentación	: Mofde según norma C232		
F'c de diseño	: f'c= 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	c	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 03 SUPFRP ASTIFICANTE - 0%	10	10			510.71				
	10	20			510.71				
	10	30	0.48	0.48	510.71				
	10	40	1.52	2.01	510.71				
	30	70	2.23	4.24	510.71	0.013	2.50	0.25%	---
	30	100	1.47	5.71	510.71				
	30	130	0.88	6.59	510.71				
	30	160	0.34	6.93	510.71				
	30	190		6.73	510.71				


 Washington Rodríguez Orosco
 REC. LABORATORIO
 CIVIL 02438007




 Juan Manuel Prisco Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21


PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
 SOLICITANTE : Oulspa chupa kells ehvis
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Sonoso Ramos Yhon wilbert
 FECHA DE EMISIÓN : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno

REGISTRO N°: LH23-CERT-____
 REALIZADO POR : Laboratorio LH
 REVISADO POR : ---
 FECHA DE ENSAYO : ---
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
 Presentación : Molde según norma C232
 P's de diseño : For 210 kg/cm²

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE - 0.5%	10	10			510.71				
	10	20			510.71				
	10	30			510.71				
	10	40			510.71				
	30	70	1.07	1.07	510.71	0.208	2.5%	0.187	---
	30	100	1.22	2.29	510.71				
	30	130	0.92	3.21	510.71				
	30	150	0.60	4.01	510.71				
	30	150	0.31	4.32	510.71				
	30	220		4.32	510.71				


 Washington Rodríguez Pérez
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02438007




 Juan Manuel Frisacho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
SOLICITANTE : Quispe chupa telis elvis
 : Soncco Ramos Yhon wilbert
UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno
FECHA DE EMISIÓN

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C232
F'c de diseño : Fc 210 kg/cm²

REGISTRO N°: LH23-CERT-___

REALIZADO POR : Laboratorio LH
 REVISADO POR :
 FECHA DE ENSAYO :
 TURNO : Diurno

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE - 0.5%	10	10			510.71				
	10	20			510.71				
	10	30			510.71				
	10	40			510.71				
	30	70	1.02	1.02	510.71	0.006	2.58	0.195	
	30	100	1.47	2.49	510.71				
	30	130	0.87	3.36	510.71				
	30	160	0.85	4.21	510.71				
	50	190	0.29	4.50	510.71				
	30	220		4.28	510.71				



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
SOLICITANTE : Quique chupe lefis elvis
UBICACIÓN DE PROYECTO : Soncco Ramos Yhon wilbert
FECHA DE EMISIÓN : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno

REGISTRO N°: LH23-CERT-____
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : ...
FECHA DE ENSAYO : ...
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C232
Fc de diseño : f_{cd}= 210 kg/cm²

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE - 0.5%	10	10			610.71	0.000	2.5R	0.15h	-
	10	20			610.71				
	10	30			610.71				
	10	40			610.71				
	30	70	1.10	1.15	610.71				
	30	100	1.38	2.51	610.71				
	30	130	0.98	3.49	610.71				
	50	160	0.45	3.94	610.71				
	50	180	0.33	4.27	610.71				
	30	220		4.27	610.71				

Washington Rodríguez Chazabal
 TIT. LABORATORIO
 DNI. 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
SOLICITANTE : Quique chupe kells oliv
 : Soroco Ramos Yhon wilbert
UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno
FECHA DE EMISIÓN :
REGISTRO N°: LH23-CERT-____
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : ---
FECHA DE ENSAYO :
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molds según norma C232
Fx de diseño : fcm 210 kg/cm²

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE - 1.0%	10	10			510.71	0.300	2.62	0.175	-
	10	20			510.71				
	10	30			510.71				
	10	40			510.71				
	30	70			510.71				
	30	100	2.22	2.22	510.71				
	30	130	1.40	3.62	510.71				
	30	160	0.50	4.12	510.71				
	30	190	0.19	4.31	510.71				
	30	220		4.50	510.71				


 Heriberto Rodríguez / Gerente
 TERC. LABORATORIO
 DNI: 82438607




 Juan Manuel Prisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO	: Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-___
SOLICITANTE	: Gúspa chupa kelle etvis : Soncco Ramos Yhon wilbert	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno	REVISADO POR :	---
FECHA DE EMISIÓN		FECHA DE ENSAYO :	
		TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto fresco		
Presentación	: Molde según norma C232		
F _c de diseño	: f _{cr} 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE - 1.0%	10	10			510.71	0.309	2.92	0.177	..
	10	20			510.71				
	10	30			510.71				
	10	40			510.71				
	30	70	1.06	1.06	510.71				
	30	100	1.80	2.95	510.71				
	30	130	1.02	3.97	510.71				
	30	160	0.48	4.45	510.71				
	30	190	0.17	4.62	510.71				
	30	220		4.62	510.71				


 Alejandro Rodriguez Diazabal
 TIT. LABORATORIO
 DNI. 02439007




 Juan Manuel Frisacho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO	: Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-...
SOLICITANTE	: Ousppe chupa telefis elvis : Soncco Ramos Yhon wilbert	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno	REVISADO POR :	---
FECHA DE EMISIÓN		FECHA DE ENSAYO :	
		TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto fresco		
Presentación	: Molde según norma C232		
F'c de diseño	: Fc= 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE - 1.0%	10	10			510.71		3118	2.62	0.177
	10	20			510.71				
	10	30			510.71				
	10	40			510.71				
	20	70			510.71				
	30	100	1.05	1.03	510.71				
	30	130	1.86	2.89	510.71				
	30	150	1.16	4.05	510.71				
	30	160	0.95	4.44	510.71				
	30	220	0.18	4.62	510.71				

Washington Rodríguez Chazabal
 TECN. LABORATORIO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Prisocho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
SOLICITANTE : Guispe chupa kallis ehús
 : Sorocco Ramos Yhon wilbert
UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno
FECHA DE EMISIÓN

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norme C232
P^c de diseño : For 210 kg/cm²

REGISTRO N°: LH23-CERT-____
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR : ...
FECHA DE ENSAYO :
TURNO : Diurno

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE - 1.5%	10	10			510.71				
	10	20			510.71				
	10	30			510.71				
	10	40			510.71				
	30	70	0.50	0.50	510.71	0.015	2.82	0.280	---
	30	100	2.00	2.00	510.71				
	30	130	2.51	5.01	510.71				
	30	160	1.94	6.95	510.71				
	30	190	0.65	7.61	510.71				
	30	220		7.61	510.71				

Washington Rodríguez Alzola
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
 SOLICITANTE : Gulspe chupa kalle elvis
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Soncco Ramos Yhon wilbert
 FECHA DE EMISIÓN : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno

REGISTRO N°: LH23-CERT-___
 REALIZADO POR : Laboratorio LH
 REVISADO POR : --
 FECHA DE ENSAYO :
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
 Presentación : Molde según norma C232
 Fc de diseño : fcm 210 kg/cm²

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROMEDIO
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE - 1.5%	10	10			510.71				
	10	20			510.71				
	10	30			510.71				
	10	40	0.77	0.77	510.71				
	30	70	1.21	2.98	510.71	0.015	2.32	0.29%	--
	30	100	2.49	5.17	510.71				
	30	130	1.01	6.18	510.71				
	30	160	0.85	7.03	510.71				
	30	190	0.58	7.59	510.71				
	30	220		7.59	510.71				



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

INFORME DE LA PRUEBA DE EXUDACION DEL CONCRETO

ASTM C232/C232M-21

PROYECTO : Adición de superplastificante en las propiedades reológicas y resistencia a la compresión del concreto Puno 2023
SOLICITANTE : Ousppe chupa kells elvis
 : Sonoco Ramos Yhon wilbert
UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito: Juliaca, Provincia: San Roman, Departamento: Puno
FECHA DE EMISIÓN :
REGISTRO N°: LH23-CERT-____
REALIZADO POR : Laboratorio LH
REVISADO POR :
FECHA DE ENSAYO :
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto fresco
Presentación : Molde según norma C232
F'c de diseño : F'c 210 kg/cm²

Standard Test Method for Bleeding of Concrete

IDENTIFICACIÓN	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ml)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ml)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (cm ²)	VOLUMEN EXUDADO (ml)	C	EXUDACION (%)	PROVEDIO
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE - 1.5%	10	10			510.71				
	10	20			510.71				
	10	30			510.71				
	10	40	0.51	0.51	510.71				
	30	70	2.19	2.70	510.71				
	30	100	2.34	5.04	510.71	0.015	2.82	0.291	---
	30	130	1.06	6.10	510.71				
	30	160	0.87	6.97	510.71				
	30	190	0.65	7.62	510.71				
	30	220		7.92	510.71				

Washington Rodriguez Casabal
 TECNICO
 DNI 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**PRUEBA PARA LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DE PROBETAS
CILÍNDRICAS DE CONCRETO**

AC
**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Superplastificante en las Propiedades Reológicas y Resistencia a la Compresión del
Concreto Puno 2023*



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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

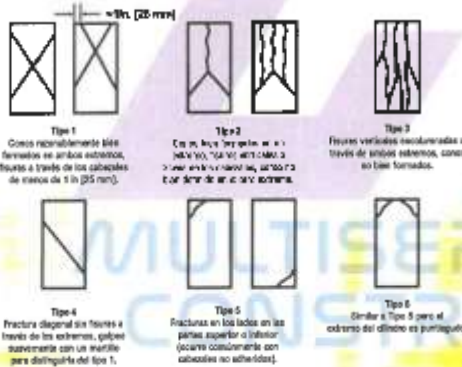
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
SOLICITANTE	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONOCO RAMOS YHON WILBERT	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
USICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 24/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	03/08/2023
		TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: Fc = 210 kg/cm2		

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)	ESFUERZO MPa	ESFUERZO kg/cm2
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.5	5	265.97	15.05	153.48
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.6	3	269.27	15.24	155.38
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.5	5	267.02	15.11	154.08
DESVIACION ESTANDAR									0.10	0.97
PROMEDIO (Mpa)									15.13	154.31
% RESISTENCIA PROMEDIO									73.48	73.48
COEFICIENTE DE VARIACION (%)									0.63	0.63
RANGO DE VARIACION									1.23	1.23



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menor, corrijir el resultado obtenido en ESPUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.88	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.95	0.97

Útilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los datos en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coefficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencia de Cilindros Individuales
0.10	3 Cilindros
0.15	3 Cilindros
0.20	3 Cilindros
0.25	3 Cilindros
0.30	3 Cilindros
0.35	3 Cilindros
0.40	3 Cilindros
0.45	3 Cilindros
0.50	3 Cilindros
0.55	3 Cilindros
0.60	3 Cilindros
0.65	3 Cilindros
0.70	3 Cilindros
0.75	3 Cilindros
0.80	3 Cilindros
0.85	3 Cilindros
0.90	3 Cilindros
0.95	3 Cilindros
1.00	3 Cilindros

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modales de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo



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 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° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

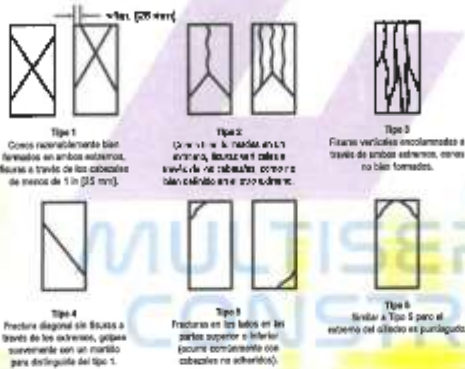
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
SOLICITANTE	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 24/05/2023	FECHA DE ENSAYO:	03/03/2023
		TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'o de diseño	: F'o = 210 kg/cm ²		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.5	5	305.96	17.31	176.55
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.5	3	304.29	17.22	175.99
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.5	5	306.66	17.35	176.90
DEVIACION ESTANDAR :									0.07	0.68
PROMEDIO (Mpa) :									17.29	176.35
% RESISTENCIA PROMEDIO :									83.97	83.97
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.38	0.38
RANGO DE VARIACION :									0.74	0.74



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o mayor, corra el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.95	0.98	0.95	0.97

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los datos en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coefficiente de Variación	Rango Aceptable de Resultados de esfuerzos individuales
0 - 13 Porcentaje	2 Cilindros
13 - 18 Porcentaje	3 Cilindros
18 - 24 Porcentaje	4 Cilindros
24 - 30 Porcentaje	5 Cilindros
30 - 35 Porcentaje	6 Cilindros
35 - 40 Porcentaje	7 Cilindros
40 - 45 Porcentaje	8 Cilindros
45 - 50 Porcentaje	9 Cilindros
50 - 55 Porcentaje	10 Cilindros
55 - 60 Porcentaje	11 Cilindros
60 - 65 Porcentaje	12 Cilindros
65 - 70 Porcentaje	13 Cilindros
70 - 75 Porcentaje	14 Cilindros
75 - 80 Porcentaje	15 Cilindros
80 - 85 Porcentaje	16 Cilindros
85 - 90 Porcentaje	17 Cilindros
90 - 95 Porcentaje	18 Cilindros
95 - 100 Porcentaje	19 Cilindros

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Ejemplos de los Modos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro, por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

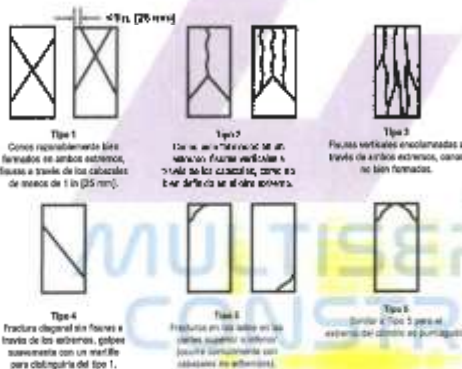
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
SOLICITANTE	: QUSPE CHUPA KELIS ELVIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: SONCOO RAMOS YHON WILBERT	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	03/08/2023
	: 24/08/2023	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.5	5	301.73	17.07	174.11
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.5	3	302.89	17.14	174.78
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17671.5	5	303.79	17.19	175.30
DESVIACION ESTANDAR :									0.06	0.60
PROMEDIO (Mpa) :									17.14	174.73
% RESISTENCIA PROMEDIO :									83.21	83.21
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.34	0.34
RANGO DE VARIACION :									0.68	0.68



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o mayor, corrijir el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.95	0.93	0.97

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los casos en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de variación	Factor de corrección para L/D = 1.75	Factor de corrección para L/D = 1.50	Factor de corrección para L/D = 1.25	Factor de corrección para L/D = 1.00
0.10	1.00	1.00	1.00	1.00
0.20	0.98	0.98	0.98	0.98
0.30	0.95	0.95	0.95	0.95
0.40	0.93	0.93	0.93	0.93
0.50	0.90	0.90	0.90	0.90
0.60	0.88	0.88	0.88	0.88
0.70	0.85	0.85	0.85	0.85
0.80	0.82	0.82	0.82	0.82
0.90	0.80	0.80	0.80	0.80
1.00	0.78	0.78	0.78	0.78

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquemas de los Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación L/D, por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazábal
 INGENIERO CIVIL
 CIP 02436007



Juan Manuel Prisocho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

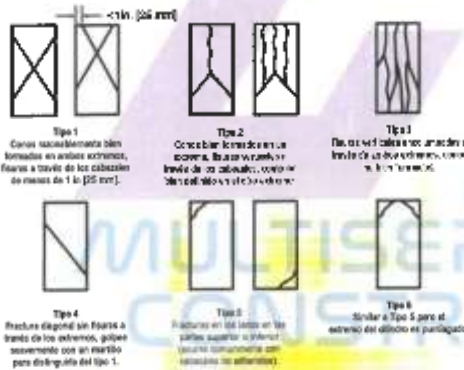
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
SOLICITANTE	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENLAYO :	03/08/2023
	: 24/08/2023	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: Fc = 210 kg/cm2		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17871.5	5	268.79	15.27	155.88
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17871.5	3	276.71	15.66	159.67
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	03/08/2023	7	150.0	305.0	17871.5	5	271.12	15.34	156.45
DESVIACION ESTANDAR:									0.21	2.12
PROMEDIO (Mpa):									15.42	167.27
% RESISTENCIA PROMEDIO:									74.89	74.89
COEFICIENTE DE VARIACION (%):									1.36	1.36
RANGO DE VARIACION:									2.64	2.64



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, ajuste el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

LD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.95	0.98	0.95	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Área (mm ²)	Coeficiente de Variación	Rango Aprobado de Esfuerzos de cilindros individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
100 a 150 mm ² (100 a 200 mm ²)	7.5%	10.5%	7.5%
Condición de Control	2.5%	7.0%	4.5%
150 a 200 mm ² (200 a 300 mm ²)	3.2%	5.0%	3.0%

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Excerpt: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

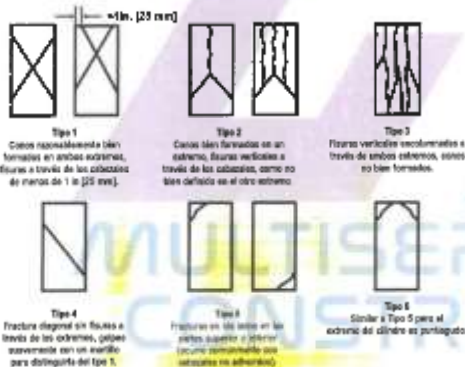
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
SOLICITANTE	: GUISPE CHUPA KELIS ELVIS	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO:	10/08/2023
	: 24/08/2023	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: Fc = 210 kg/cm ²		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17671.5	5	329.49	18.85	190.13
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17671.5	3	325.97	18.45	188.10
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	300.0	17077.5	5	328.56	18.59	189.99
DESVIACION ESTANDAR:									0.10	1.05
PROMEDIO (Mpa):									18.66	189.27
% RESISTENCIA PROMEDIO:									90.13	90.13
COEFICIENTE DE VARIACION (%):									0.66	0.66
RANGO DE VARIACION:									1.07	1.07



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menor, corra el resultado obteniendo ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de conversión apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.95	0.90	0.85	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de conversión para L/D valores entre los dados en la tabla.

www.astm.org

Coficiente de Variación	Rango aceptable de Resistencia de cilindros individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
0 a 12 Por ciento (150 a 200 MPa)	2.1%	3.0%
Condición de Control	7.5%	11%
4 a 5 Por ciento (175 a 225 MPa)	3.2%	4.5%
Condición de Control	10%	13%

www.astm.org

FIG. 2 Diagrama de los Modos de Falla de Probetas
Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
 * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro, por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

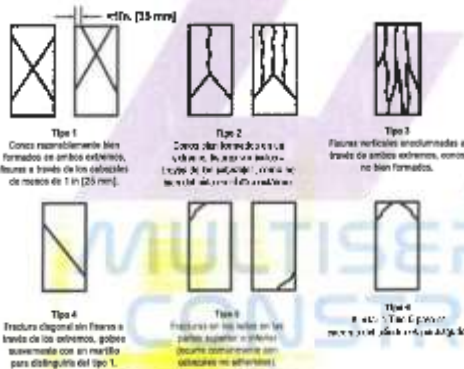
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LN23-CERT-225
SOLICITANTE	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO:	10/08/2023
	: 24/08/2023	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	: F _c = 210 kg/cm ²		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17671.5	5	367.59	20.80	212.12
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17871.5	3	366.98	20.77	211.76
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17571.5	5	367.70	20.81	212.18
DESVIACIÓN ESTÁNDAR :									0.02	0.22
PROMEDIO (Mpa) :									20.79	212.02
% RESISTENCIA PROMEDIO :									100.96	100.96
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :									0.11	0.11
RANGO DE VARIACIÓN :									0.20	0.20



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.94	0.90	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección por L/D valores entre los datos en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coefficiente de Variación

Rango Aceptable de Esfuerzos de Rotura Individuales

n = 10 Probetas (150 x 300 mm)	0.4%	0.5%	0.6%
Condiciones de Laboratorio	0.5%	0.6%	0.7%
Condiciones de Campo	0.6%	0.7%	0.8%
n = 4 Probetas (150 x 300 mm)	0.7%	0.8%	0.9%
Condiciones de Laboratorio	0.8%	0.9%	1.0%
Condiciones de Campo	0.9%	1.0%	1.1%

Fuente: ASTM C39

FIG. 3 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro, por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Masabal
 TECN. LABORATORIO
 DNI. 02438007



Juan Manuel Frisacho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20802295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LN23-CERT-225
SOLICITANTE	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 24/08/2023	FECHA DE ENSAYO:	10/08/2023
		TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: Fc = 210 kg/cm ²		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17671.5	5	364.01	20.60	210.06
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17671.5	3	363.46	20.67	209.73
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17671.5	5	364.28	20.61	210.21
DESVIACIÓN ESTÁNDAR :									0.02	0.24
PROMEDIO (Mpa) :									20.69	210.09
% RESISTENCIA PROMEDIO :									100.00	100.00
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :									0.11	0.11
RANGO DE VARIACIÓN :									0.23	0.23

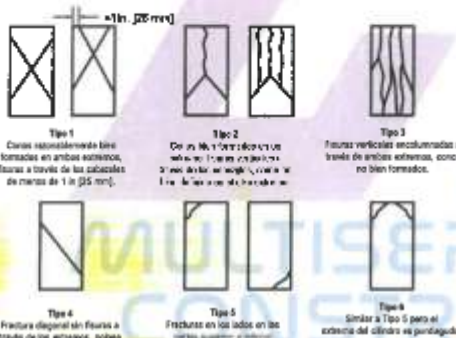


FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,15 o menor, corraje el resultado obtenido en (ASTM C20) (kN) multiplicando por el factor de conversión apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.88	0.85	0.83	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Desviaciones de cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
5 a 10 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
10 a 15 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
15 a 20 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
20 a 25 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
25 a 30 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
30 a 35 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
35 a 40 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
40 a 45 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
45 a 50 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
50 a 55 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
55 a 60 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
60 a 65 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
65 a 70 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
70 a 75 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
75 a 80 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
80 a 85 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
85 a 90 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
90 a 95 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %
95 a 100 Porcentaje (300 a 300 psi)	1.0 %	1.0 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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° 833 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

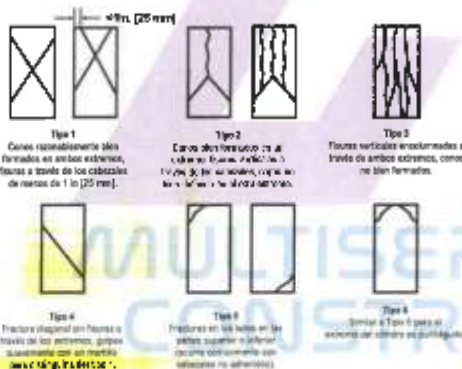
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LN23-CERT-225
SOLICITANTE	: OLASPE CHUPA KELUS ELYS	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO:	10/08/2023
	: 24/08/2023	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	: F _c = 210 kg/cm ²		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17671.5	5	335.67	19.00	193.70
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	305.0	17671.5	3	336.16	19.02	193.98
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	10/08/2023	14	150.0	306.0	17671.5	5	336.14	19.02	193.97
DEVIACIÓN ESTÁNDAR :									0.02	0.16
PROMEDIO (Mpa) :									19.01	193.88
% RESISTENCIA PROMEDIO :									92.32	92.32
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :									0.08	0.08
RANGO DE VARIACIÓN :									0.16	0.16



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o mayor, coraje el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicado por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.80	1.20	1.80
Factor	0.98	0.96	0.95	0.97

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coefficiente de Variación

Rango Aceptable de Resistencia de cilindros Individuales

3 Cilindros

3 Cilindros

27% a 33%

23% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

22% a 27%

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesario la corrección de esfuerzo



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

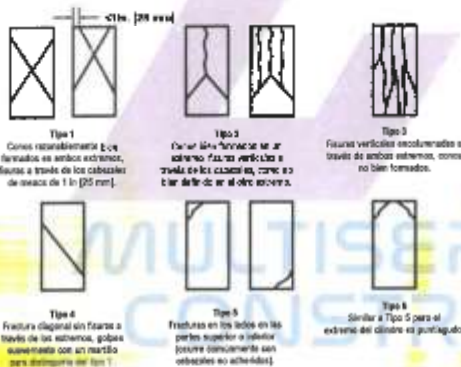
Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 968 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
SOLICITANTE	: QUISEP CHUPA KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 24/08/2023	FECHA DE ENSAYO:	24/08/2023
		TURNO:	Diurno
Tipo de masado	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
f'c de diseño	: f _c = 210 kg/cm ²		

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)	ESFUERZO (Mpa)	ESFUERZO (kg/cm ²)
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17671.6	5	368.76	20.87	212.79
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17671.6	3	366.88	20.76	211.71
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 0.0%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17671.6	5	367.65	20.80	212.15
DESVIACIÓN ESTANDAR:									0.06	0.64
PROMEDIO (Mpa):									20.81	212.22
% RESISTENCIA PROMEDIO:									101.06	101.06
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									0.26	0.26
RANGO DE VARIACIÓN:									0.61	0.61



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o mayor, corraje el resultado obteniendo el ESFUERZO (Mpa) multiplicado por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.56	1.25	1.00
Factor	0.85	0.98	0.93	0.97

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coefficiente de Variación	Rango Aprobado de Resultados de cilindros Individuales	2 Cilindros	3 Cilindros
0 a 10 Porcentaje (0.00 a 0.10)	2.0 %	6.0 %	7.0 %
10 a 15 Porcentaje (0.10 a 0.15)	2.5 %	7.5 %	8.5 %
15 a 20 Porcentaje (0.15 a 0.20)	3.0 %	9.0 %	10.0 %

Fuente: ASTM C692

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el asistente
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olacabal
 ING. LABORATORIO
 CIP. 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

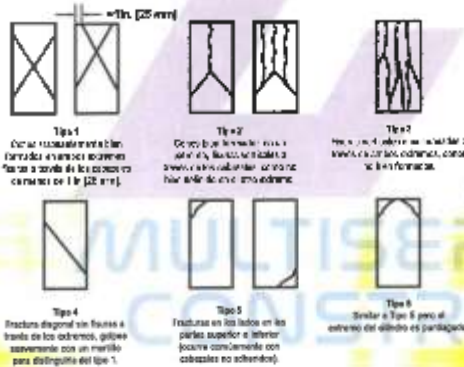
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
SOLICITANTE	: OUSPE CHUPA KELIS ELVIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REVISADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	24/08/2023
FECHA DE EMISIÓN	: 24/08/2023	TURNO :	Día
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Po de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17871.5	5	405.62	22.95	234.06
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17871.5	3	404.03	22.86	233.14
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 0.5%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17871.5	5	403.59	22.84	232.89
DESVIACIÓN ESTANDAR :									0.05	0.62
PROMEDIO (Mpa) :									22.89	233.37
% RESISTENCIA PROMEDIO :									111.13	111.13
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :									0.28	0.28
RANGO DE VARIACIÓN :									0.60	0.60



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menor, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.95	0.93	0.97

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Categoría de Muestra	Rango Aprobado de Resistencia de Cilindros Individuales	3 Cilindros	5 Cilindros
6 x 12 Pulgadas (150 x 300 mm)		2.4%	2.5%
Condición de Laboratorio		2.0%	2.5%
Condición de Campo		2.0%	2.5%
4 x 8 Pulgadas (100 x 200 mm)		2.7%	2.8%
Condición de Laboratorio		2.7%	2.8%

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo



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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

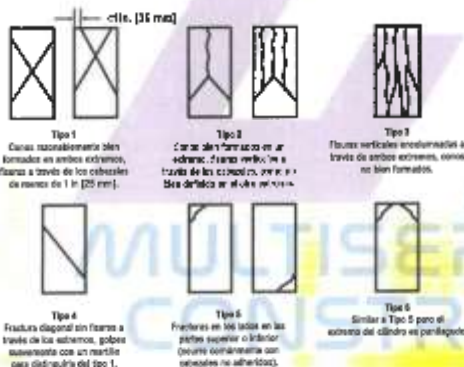
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-225
SOLICITANTE	: QUISPE CHUPA KELIS ELVIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
	: SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REVISADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	24/08/2023
FECHA DE EMISIÓN	: 24/08/2023	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: Fc = 210 kg/cm ²		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17571.5	5	402.08	22.75	232.02
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17571.5	3	405.83	22.97	234.16
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 1.0%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17571.5	5	403.73	22.85	232.97
DEVIACION ESTÁNDAR :									0.11	1.08
PROMEDIO (Mpa) :									22.85	233.66
% RESISTENCIA PROMEDIO :									110.88	110.88
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%) :									0.47	0.47
RANGO DE VARIACIÓN :									0.93	0.93



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menor, conge el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de conversión apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

LD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.95	0.88	0.83	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de conversión para L/D valores entre los datos en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coefficiente de Variación

Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	2 Cilindros	3 Cilindros
n = 12 Probetas (150 x 300 mm)	14.5 %	13.5 %
Caso de prueba de laboratorio	15.0 %	14.0 %
Caso de prueba de campo	15.5 %	14.5 %
n = 6 Probetas (100 x 200 mm)	16.0 %	15.0 %
Caso de prueba de laboratorio	16.5 %	15.5 %
Caso de prueba de campo	17.0 %	16.0 %

Fuente: ASTM C670

FIG. 2 Ejemplos de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y cuidadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la conversión de esfuerzo

Washington Rodríguez Cevallos
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02438607



Juan Manuel Prisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

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 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 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

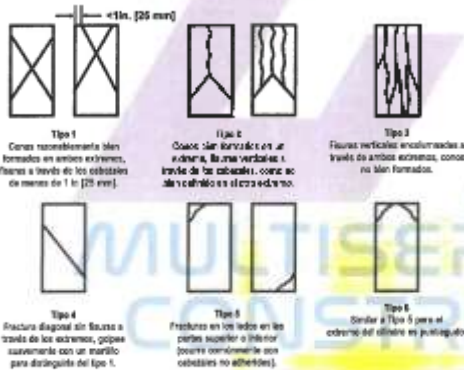
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE SUPERPLASTIFICANTE EN LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-325
SOLICITANTE	: QUISPE GRUPO KELIS ELVIS SONCCO RAMOS YHON WILBERT	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 24/08/2023	FECHA DE ENSAYO:	24/08/2023
		TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fo de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

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)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
MUESTRA 01 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17671.5	5	375.96	21.27	216.96
MUESTRA 02 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17671.5	3	376.26	21.29	217.12
MUESTRA 03 SUPERPLASTIFICANTE 1.5%	27/07/2023	24/08/2023	28	150.0	305.0	17671.5	5	375.22	21.23	216.52
DESVIACIÓN ESTÁNDAR:									0.03	0.31
PROMEDIO [Mpa]:									21.27	216.96
% RESISTENCIA PROMEDIO:									103.27	103.27
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%):									0.14	0.14
RANGO DE VARIACIÓN:									0.28	0.28



Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o mayor, corrijá el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.95	0.90	0.85	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Nota: ASTM C39

Coefficiente de Variación

Rango de Valores	Rango Aceptable de Desviación de los cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
0 a 3 MPa (0 a 300 kg/cm ²)	2.4%	3.5%
3 a 5 MPa (300 a 500 kg/cm ²)	2.4%	3.5%
5 a 10 MPa (500 a 1000 kg/cm ²)	2.4%	3.5%
10 a 20 MPa (1000 a 2000 kg/cm ²)	2.4%	3.5%

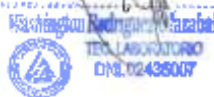
Nota: ASTM C39

FIG. 2 Diagrama de los Modos de Fractura Tipos

Exente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro, por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzos



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.

Anexo 9. Procesamiento de datos

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO ASTM C 566 - 19

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Fino				
ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	75.4	Cantera ISLA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	926.9	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	907.6	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.32	

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Grueso				
ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	76.7	Cantera ISLA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	817.4	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	802.7	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.02	

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADO FINO ASTM C29 / C29M - 17a

PESO UNITARIO SUELTO			
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7735	7735	
Volumen de molde (cm3)	2767	2767	
Peso de molde + muestra suelta (g)	12276	12298	
Peso de muestra suelta (g)	4541	4563	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1641	1649	1645
PESO UNITARIO COMPACTADO			
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7735	7735	
Volumen de molde (cm3)	2767	2767	
Peso de molde + muestra consolidada (g)	12718	12704	
Peso de muestra suelta (g)	4983	4969	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1801	1796	1798

**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE AGREGADO
GRUESO ASTM C29 / C29M - 17a**

PESO UNITARIO SUELTO			
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7735	7735	
Volumen de molde (cm3)	2767	2767	
Peso de molde + muestra suelta (g)	12013	12085	
Peso de muestra suelta (g)	4278	4350	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1546	1572	1559
PESO UNITARIO COMPACTADO			
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	7735	7735	
Volumen de molde (cm3)	2767	2767	
Peso de molde + muestra consolidada (g)	12265	12245	
Peso de muestra suelta (g)	4530	4510	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1637	1630	1634

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

IDENTIFICACIÓN		1	2	
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500	520	
B	Peso Frasco + agua	657.2	657.2	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	962.9	975.1	
D	Peso del Mat. Seco	489.9	509.5	
RESULTADOS				PROMEDIO
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)		2.521	2.521	2.521
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)		2.573	2.573	2.573
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)		2.660	2.659	2.66
% Absorción = 100*((A-D)/D)		2.1	2.1	2.1

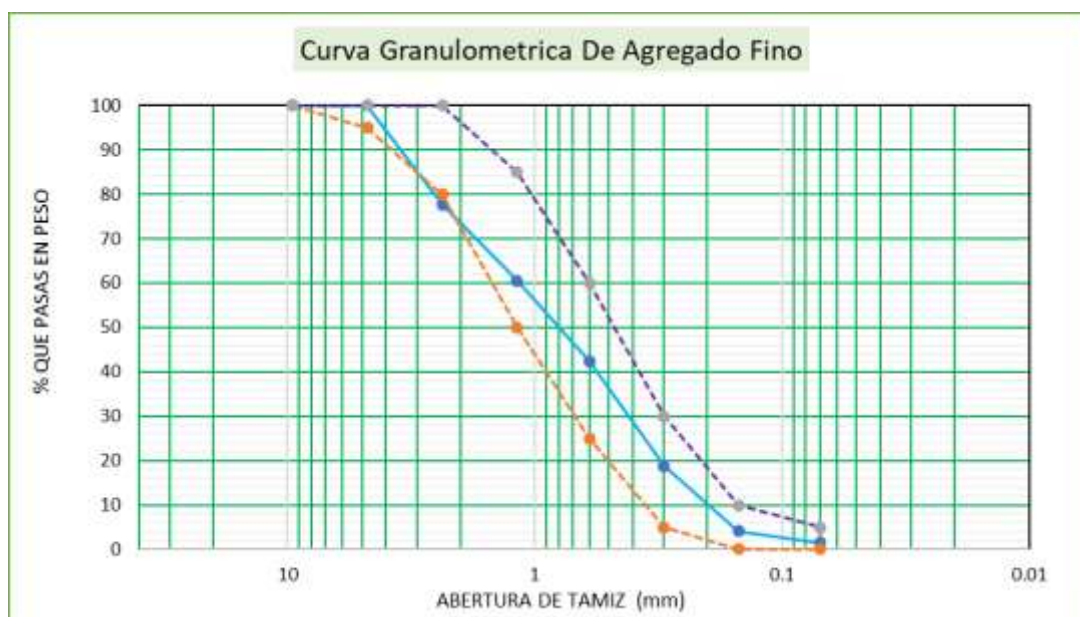
**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA
ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C 127 - 15**

DATOS		1	2	
A	Peso de la muestra sss	2484	1520	
B	Peso de la muestra sss sumergida	1500	918	
C	Peso de la muestra secada al horno	2451	1500	
RESULTADOS				PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA =C/(A-B)		2.491	2.492	2.491
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S =A/(A-B)		2.524	2.525	2.525
PESO ESPECIFICO APARENTE =C/(C-B)		2.577	2.577	2.577
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)		1.3	1.3	1.3

AGREGADO FINO ASTM C136 / C136M - 19

ABERTURA DE TAMICES		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
3/8"	9.50 mm				100	100	100
No. 4	4.75 mm				100	95	100
No. 8	2.36 mm	111.8	22.36	22.36	77.64	80	100
No. 16	1.18 mm	85.4	17.08	39.44	60.56	50	85
No. 30	0.600 mm	90.9	18.18	57.62	42.38	25	60
No. 50	0.300 mm	117.9	23.58	81.20	18.8	5	30
No. 100	0.150 mm	73.2	14.64	95.84	4.16	0	10
No. 200	0.075 mm	13.1	2.62	98.46	1.54	0	0
< No. 200	-	7.7	1.54	100.00		-	-
						MF	2.96
						TMN	N° 8

$$MF = \frac{\sum \% \text{Acumulados retenidos} (1\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}, N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100}$$



AGREGADO GRUESO ASTM C136 / C136M - 19

ABERTURA DE TAMICES		Peso Retenido (g)	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Marco de 8" de diámetro						Mínimo	Máximo
Nombre	mm						
1 1/2 in	37.50 mm				100	100	100
1 in	25.00 mm	456.2	15.21	15.21	84.79	95	100
3/4 in	19.00 mm	279.9	9.33	24.54	75.46	65	85
1/2 in	12.50 mm	782.2	26.07	50.61	49.39	25	60
3/8 in	9.50 mm	458.1	15.27	65.88	34.12	18	44
No. 4	4.75 mm	970.3	32.34	98.23	1.77	0	10
No. 8	2.36 mm	53.2	1.77	100.00	0.00	0	5
No. 16	1.18 mm			100.00	0.00	0	0
No. 30	0.60 mm			100.00	0.00	0	0
No. 50	0.30 mm			100.00	0.00	0	0
No. 100	0.015 mm			100.00	0.00	0	0
< No. 200	-	0.1	0.00	100.00		-	-
						MF	6.89
						TMN	1 in



ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO PATRÓN F' c 210 kg/cm2		
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP (pulg)	PROMEDIO
Muestra N°01	4	3.90
Muestra N°02	3.8	
Muestra N°03	3.9	

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO PATRON F' c 210 kg/cm2 + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 0.5%		
DATOS	MEDICIÓN DEL SLUMP (pulg)	PROMEDIO
Muestra N°01	4.8	4.97
Muestra N°02	5.1	
Muestra N°03	5	

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO PATRON F' c 210 kg/cm2 + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 1%		
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP (pulg)	PROMEDIO
Muestra N°01	8	8.00
Muestra N°02	7.9	
Muestra N°03	8.1	

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO PATRON F' c 210 kg/cm2 + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 1.5%		
DATOS:	MEDICIÓN DEL SLUMP (pulg)	PROMEDIO
Muestra N°01	10	9.83
Muestra N°02	9.8	
Muestra N°03	9.7	

ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 0%							
MUESTRA	Gradiente de velocidad (rad/s)	Masa (kg)	velocidad (m/s)	Rapidez de def. (s^{-1})	Esfuerzo de corte. (pa)	viscosidad (pa.s)	promedio
Muestra N° 1	5.383	2.072	0.137	2.6915	73.688	27.378	27.314
Muestra N° 2	8.003	3.074	0.203	4.0015	109.323	27.320	
Muestra N° 3	9.399	3.600	0.239	4.6995	128.029	27.243	

ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 1%							
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)	velocidad (m/s)	Rapidez de def. (s^{-1})	Esfuerzo de corte. (pa)	viscosidad (pa.s)	promedio
Muestra N° 1	7.271	2.072	0.185	3.636	73.688	20.269	19.924
Muestra N° 2	11.041	3.074	0.280	5.521	109.323	19.803	
Muestra N° 3	12.997	3.600	0.330	6.499	128.029	19.701	

ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 1.5%							
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)	velocidad (m/s)	Rapidez de def. (s^{-1})	Esfuerzo de corte. (pa)	viscosidad (pa.s)	promedio
Muestra N° 1	11.947	2.072	0.303	5.974	73.688	12.336	12.920
Muestra N° 2	16.285	3.074	0.414	8.1425	109.323	13.426	
Muestra N° 3	19.698	3.600	0.500	9.849	128.029	12.999	

ENSAYO DE VISCOSIDAD PARA EL CONCRETO $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 0.5%							
MUESTRA	GRADIENTE DE VELOCIDAD (rad/s)	MASA (KG)	velocidad (m/s)	Rapidez de def. (s^{-1})	Esfuerzo de corte. (pa)	viscosidad (pa.s)	promedio
Muestra N° 1	5.981	2.072	0.152	2.9905	73.688	24.641	24.502
Muestra N° 2	9.043	3.074	0.230	4.5215	109.323	24.178	
Muestra N° 3	10.372	3.600	0.263	5.186	128.029	24.687	

DATOS		$V = GV \times R_1$
g: Gravedad (m/s^2)	9.76	$\gamma = \frac{V}{R_2 - R_1}$
r: (Radio del eje) (m)	0.00325	
R2: (Radio de la copa) (m)	0.0762	$\tau = \frac{mgr}{2\pi l R_1^2}$
R1: (Radio del vastago) (m)	0.0254	
l: (Distancia del vastago) (m)	0.22	$\eta = \frac{\tau}{\gamma}$

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO f' c=210kg/cm2 + ADITIVO SP AL 0%					
MUESTRA	MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO	MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M³)	DENSIDAD DEL CONCRETO (KG/M³)	PROMEDIO
Muestra N°1	19.403	3.537	0.007	2266.57	2231.71
Muestra N°2	19.046	3.537	0.007	2215.57	
Muestra N°3	19.028	3.537	0.007	2213.00	

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO f' c=210kg/cm2 + ADITIVO SP AL 0.5%					
MUESTRA	MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO	MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M³)	DENSIDAD DEL CONCRETO (KG/M³)	PROMEDIO
Muestra N°1	19.403	3.537	0.007	2266.57	2282.62
Muestra N°2	19.509	3.537	0.007	2281.71	
Muestra N°3	19.634	3.537	0.007	2299.57	

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO f' c=210kg/cm2 + ADITIVO SP AL 1%					
MUESTRA	MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO	MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M³)	DENSIDAD DEL CONCRETO (KG/M³)	PROMEDIO
Muestra N°1	19.673	3.537	0.007	2305.14	2301.81
Muestra N°2	19.684	3.537	0.007	2306.71	
Muestra N°3	19.592	3.537	0.007	2293.57	

ENSAYO DE DENSIDAD PARA EL CONCRETO f' c=210kg/cm2 + ADITIVO SP AL 1.5%					
MUESTRA	MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA LLENADO CON CONCRETO	MASA DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (KG)	VOLUMEN DE DEL RECIPIENTE DE MEDIDA (M³)	DENSIDAD DEL CONCRETO (KG/M³)	PROMEDIO
Muestra N°1	19.707	3.537	0.007	2310.00	2306.19
Muestra N°2	19.592	3.537	0.007	2293.57	
Muestra N°3	19.742	3.537	0.007	2315.00	

$$D = \frac{M_c - M_m}{V_m}$$

D: Densidad del concreto, kg/m3
 Mc: Masa de la medida llena con concreto, kg
 Mm: Masa del recipiente
 Vm: volumen de la medida (m3)

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 0%					
MUESTR A	PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)	FACTOR DE COMPACTACION (KG/KG)	PROMEDIO
N° 01	1.973	12.511	13.148	0.943	0.94
N° 02	1.973	12.658	13.244	0.948	
N° 03	1.973	12.537	13.198	0.941	

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 0.5%					
MUESTR A	PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)	FACTOR DE COMPACTACION (KG/KG)	PROMEDIO
N° 01	1.973	12.658	13.348	0.939	0.95
N° 02	1.973	12.747	13.284	0.953	
N° 03	1.973	12.845	13.382	0.953	

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 1%					
MUESTR A	PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)	FACTOR DE COMPACTACION (KG/KG)	PROMEDIO
N° 01	1.973	13	13.323	0.972	0.98
N° 02	1.973	13.127	13.413	0.975	
N° 03	1.973	13.143	13.303	0.986	

ENSAYO DE FACTOR DE COMPACTACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 1.5%					
MUESTR A	PESO DEL CILINDRO VACIO (KG)	PESO DEL CONCRETO PARCIALMENTE COMPACTADO (KG)	PESO DEL CONCRETO TOTALMENTE COMPACTADO (KG)	FACTOR DE COMPACTACION (KG/KG)	PROMEDIO
N° 01	1.973	13.223	13.414	0.983	0.99
N° 02	1.973	13.241	13.246	1.000	
N° 03	1.973	13.118	13.442	0.972	

$$\text{Factor de compactación} = \frac{M_p}{M_f}$$

M_p : masa del hormigón parcialmente compactado (kg)

M_f : masa del hormigón completamente compactado (kg)

ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 0%				
MUESTRA	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)	SEGREGACION DEL CONCRETO (%)	PROMEDIO
Muestra N°01	4.058	4.167	2.650	2.57
Muestra N°02	3.801	3.894	2.417	
Muestra N°03	4.164	4.275	2.631	

ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 0.5%				
MUESTRA	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)	SEGREGACION DEL CONCRETO (%)	PROMEDIO
Muestra N°01	4.224	4.321	2.270	2.229
Muestra N°02	3.926	4.017	2.291	
Muestra N°03	4.192	4.282	2.124	

ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 1%				
MUESTRA	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)	SEGREGACION DEL CONCRETO (%)	PROMEDIO
Muestra N°01	4.123	4.412	6.772	7.545
Muestra N°02	4.228	4.59	8.210	
Muestra N°03	4.324	4.668	7.651	

ENSAYO DE SEGREGACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SP AL 1.5%				
MUESTRA	PESO RETENIDO SUPERIOR (kg)	PESO RETENIDO INFERIOR (kg)	SEGREGACION DEL CONCRETO (%)	PROMEDIO
Muestra N°01	3.985	4.501	12.161	12.946
Muestra N°02	3.869	4.435	13.632	
Muestra N°03	3.619	4.124	13.044	

$$S = \text{if } CA_B > CA_T$$

$$S = \text{if } CA_B \leq CA_T$$

$$S = 2 \left[\frac{(CA_B - CA_T)}{(CA_B + CA_T)} \right] * 100$$

S: Segregación (%)
 CA_T : Masa de agregado grueso en la sección superior de la columna
 CA_B : Masa de agregado grueso en la sección inferior de la columna

ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 0% - MUESTRA 1								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.014	2.53	0.279	
10	20	0	0	510.71				
10	30	0.47	0.47	510.71				
10	40	1.25	1.72	510.71				
30	70	2.34	4.06	510.71				
30	100	1.78	5.84	510.71				
30	130	0.89	6.73	510.71				
30	160	0.34	7.07	510.71				
30	190	0	7.07	510.71				
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 0% - MUESTRA 2								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.013	2.53	0.271	0.272
10	20	0	0	510.71				
10	30	0.91	0.91	510.71				
10	40	1.54	2.45	510.71				
30	70	2.02	4.47	510.71				
30	100	1.43	5.9	510.71				
30	130	0.65	6.55	510.71				
30	160	0.32	6.87	510.71				
30	190	0	6.87	510.71				
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 0% - MUESTRA 3								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.013	2.53	0.266	
10	20	0	0	510.71				
10	30	0.49	0.49	510.71				
10	40	1.52	2.01	510.71				
30	70	2.23	4.24	510.71				
30	100	1.47	5.71	510.71				
30	130	0.68	6.39	510.71				
30	160	0.34	6.73	510.71				
30	190	0	6.73	510.71				

W	30.970
w	2.702
S	29.01

W: Masa total de la tanda (kg)
w: Agua de la mezcla neta (kg)
S: Masa de la muestra (kg)

ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 0.5% - MUESTRA 1								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.008	2.591	0.167	
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0	0	510.71				
30	70	1.07	1.07	510.71				
30	100	1.22	2.29	510.71				
30	130	0.92	3.21	510.71				
30	160	0.8	4.01	510.71				
30	190	0.31	4.32	510.71				
30	220	0	4.32	510.71				
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 0.5% - MUESTRA 2								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.008	2.591	0.165	0.166
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0	0	510.71				
30	70	1.02	1.02	510.71				
30	100	1.47	2.49	510.71				
30	130	0.87	3.36	510.71				
30	160	0.63	3.99	510.71				
30	190	0.29	4.28	510.71				
30	220	0	4.28	510.71				
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 0.5% - MUESTRA 3								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.008	2.591	0.165	
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0	0	510.71				
30	70	1.15	1.15	510.71				
30	100	1.36	2.51	510.71				
30	130	0.98	3.49	510.71				
30	160	0.45	3.94	510.71				
30	190	0.33	4.27	510.71				
30	220	0	4.27	510.71				

w	2.702
W	30.942
S	29.673

W: Masa total de la tanda (kg)
w: Agua de la mezcla neta (kg)
S: Masa de la muestra (kg)

ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 1% - MUESTRA 1								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.009	2.615	0.175	
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0	0	510.71				
30	70	0	0	510.71				
30	100	2.22	2.22	510.71				
30	130	1.4	3.62	510.71				
30	160	0.8	4.42	510.71				
30	190	0.16	4.58	510.71				
30	220	0	4.58	510.71				
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 1% - MUESTRA 2								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.009	2.615	0.177	0.176
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0	0	510.71				
30	70	1.06	1.06	510.71				
30	100	1.89	2.95	510.71				
30	130	1.02	3.97	510.71				
30	160	0.48	4.45	510.71				
30	190	0.17	4.62	510.71				
30	220	0	4.62	510.71				
ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 1% - MUESTRA 2								
TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.009	2.615	0.177	
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0	0	510.71				
30	70	0	0	510.71				
30	100	1.03	1.03	510.71				
30	130	1.86	2.89	510.71				
30	160	1.16	4.05	510.71				
30	190	0.39	4.44	510.71				
30	220	0.18	4.62	510.71				
30	250	0	4.62	510.71				

w	2.702
W	30.914
S	29.924

W: Masa total de la tanda (kg)
w: Agua de la mezcla neta (kg)
S: Masa de la muestra (kg)

ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 1.5% - MUESTRA 1

TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.015	2.623	0.290	
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0	0	510.71				
30	70	0.5	0.5	510.71				
30	100	2	2.5	510.71				
30	130	2.51	5.01	510.71				
30	160	1.94	6.95	510.71				
30	190	0.66	7.61	510.71				
30	220	0	7.61	510.71				

ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 1.5% - MUESTRA 2

TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.015	2.623	0.289	0.290
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0.77	0.77	510.71				
30	70	1.91	2.68	510.71				
30	100	2.49	5.17	510.71				
30	130	1.01	6.18	510.71				
30	160	0.85	7.03	510.71				
30	190	0.56	7.59	510.71				
30	220	0	7.59	510.71				

ENSAYO DE EXUDACIÓN PARA EL CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE AL 1.5% - MUESTRA 3

TIEMPO (MIN)	TIEMPO ACUMULADO (MIN)	VOLUMEN PARCIAL EXUDADO (ML)	VOLUMEN ACUMULADO EXUDADO (ML)	AREA DEL CONCRETO EXPUESTO (CM ²)	VOLUMEN EXUDADO $V=Vt/A$ (ML)	$C=(w/W)*S$ (kg)	EXUD. $\%=(D/C)*100$	PROMEDIO
10	10	0	0	510.71	0.015	2.623	0.291	
10	20	0	0	510.71				
10	30	0	0	510.71				
10	40	0.51	0.51	510.71				
30	70	2.19	2.7	510.71				
30	100	2.34	5.04	510.71				
30	130	1.06	6.1	510.71				
30	160	0.87	6.97	510.71				
30	190	0.65	7.62	510.71				
30	220	0	7.62	510.71				

w	2.702
W	30.887
S	29.98

W: Masa total de la tanda (kg)
w: Agua de la mezcla neta (kg)
S: Masa de la muestra (kg)

DOSIFICAC IÓN	CURADO	ESPECIMEN	DIMENSIONES		TIPO DE FALLA	CARGA (KG)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)
			DIAMETRO (CM)	AREA(CM)				
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN PARA EL CONCRETO $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE								
0.0%	7 Dias	1	15.00	176.71	5	27120.96	153.48	154.31
		2	15.00	176.71	3	27456.44	155.38	
		3	15.00	176.71	5	27228.03	154.08	
	14 Dias	1	15.00	176.71	3	33597.08	190.13	189.27
		2	15.00	176.71	5	33239.16	188.10	
		3	15.00	176.71	5	33503.26	189.59	
	28 Dias	1	15.00	176.71	5	37602.46	212.79	212.22
		2	15.00	176.71	5	37411.77	211.71	
		3	15.00	176.71	3	37488.25	212.15	
0.5%	7 Dias	1	15.00	176.71	5	31198.74	176.55	176.35
		2	15.00	176.71	3	31028.45	175.59	
		3	15.00	176.71	5	31259.92	176.90	
	14 Dias	1	15.00	176.71	5	37483.15	212.12	212.02
		2	15.00	176.71	6	37420.95	211.76	
		3	15.00	176.71	5	37494.37	212.18	
	28 Dias	1	15.00	176.71	3	41361.07	234.06	233.37
		2	15.00	176.71	5	41198.94	233.14	
		3	15.00	176.71	5	41154.07	232.89	
1.0%	7 Dias	1	15.00	176.71	5	30767.41	174.11	174.73
		2	15.00	176.71	5	30885.69	174.78	
		3	15.00	176.71	5	30976.45	175.30	
	14 Dias	1	15.00	176.71	5	37118.10	210.05	210.00
		2	15.00	176.71	5	37062.02	209.73	
		3	15.00	176.71	5	37145.63	210.21	
	28 Dias	1	15.00	176.71	3	41000.10	232.02	233.06
		2	15.00	176.71	5	41382.49	234.18	
		3	15.00	176.71	5	41168.35	232.97	
1.5%	7 Dias	1	15.00	176.71	5	27509.47	155.68	157.27
		2	15.00	176.71	3	28216.12	159.67	
		3	15.00	176.71	5	27646.11	156.45	
	14 Dias	1	15.00	176.71	3	34228.27	193.70	193.88
		2	15.00	176.71	5	34278.24	193.98	
		3	15.00	176.71	5	34276.20	193.97	
	28 Dias	1	15.00	176.71	5	38336.64	216.95	216.86
		2	15.00	176.71	3	38367.23	217.12	
		3	15.00	176.71	5	38261.18	216.52	

Anexo 10. Análisis estadístico del software SPSS

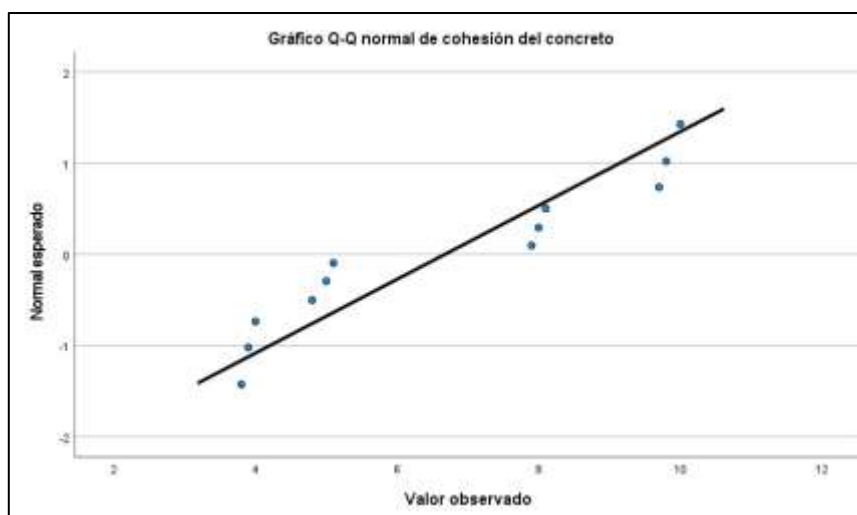
Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
cohesión del concreto	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
viscosidad del concreto	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
densidad del concreto	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
factor de compactacion del concreto	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
segregación del concreto	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
exudación del concreto	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%

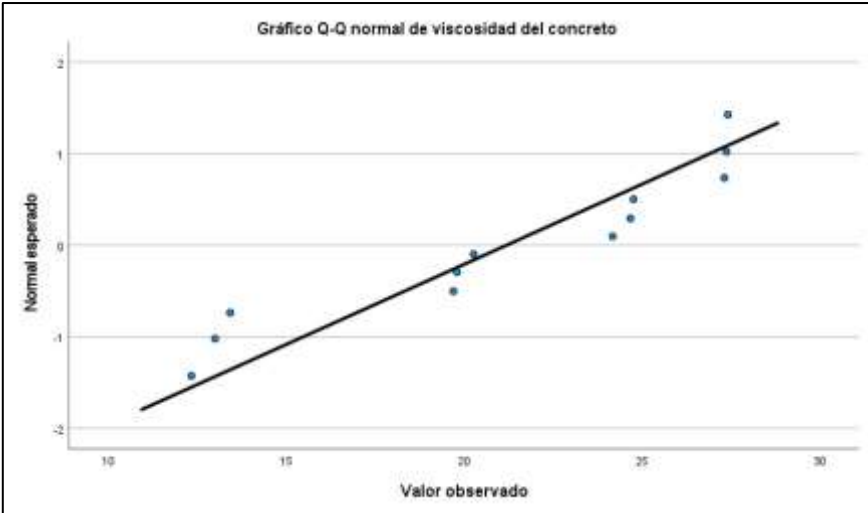
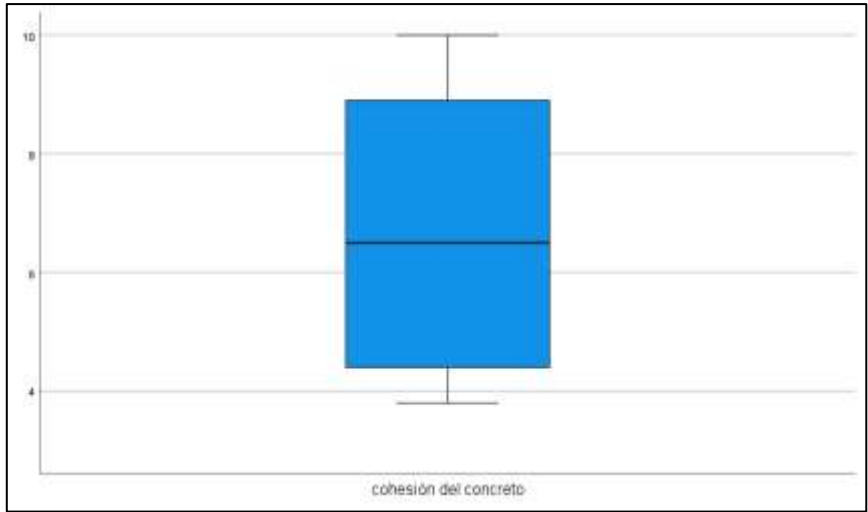
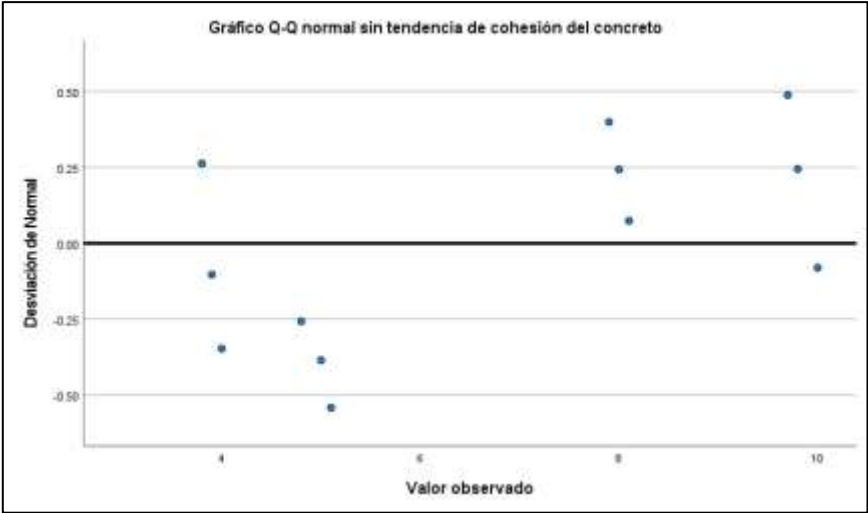
Descriptivos					
		Estadístico	Error estándar		
cohesión del concreto	Media	6.67500	.713413		
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.10479		
		Límite superior	8.24521		
	Media recortada al 5%	6.65000			
	Mediana	6.50000			
	Varianza	6.108			
	Desv. estándar	2.471336			
	Mínimo	3.800			
	Máximo	10.000			
	Rango	6.200			
	Rango intercuartil	5.100			
	Asimetría	.163	.637		
	Curtosis	-1.854	1.232		
	viscosidad del concreto	Media	21.16508	1.642985	
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	17.54890		
		Límite superior	24.78127		
Media recortada al 5%		21.31043			
Mediana		22.22350			
Varianza		32.393			
Desv. estándar		5.691467			
Mínimo		12.336			
Máximo		27.378			
Rango		15.042			
Rango intercuartil		11.609			
Asimetría		-.528	.637		
Curtosis		-1.211	1.232		
densidad del concreto		Media	2280.58167	10.008155	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2258.55387		
		Límite superior	2302.60947		
	Media recortada al 5%	2282.42407			
	Mediana	2293.57000			
	Varianza	1201.958			
	Desv. estándar	34.669265			
	Mínimo	2213.000			
	Máximo	2315.000			
	Rango	102.000			
	Rango intercuartil	39.747			
	Asimetría	-1.254	.637		
	Curtosis	.544	1.232		
	factor de compactacion del concreto	Media	.96375	.005827	
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.95092		
		Límite superior	.97658		
Media recortada al 5%		.96311			
Mediana		.96250			
Varianza		.000			
Desv. estándar		.020186			
Mínimo		.939			
Máximo		1.000			
Rango		.061			
Rango intercuartil		.037			
Asimetría		.346	.637		
Curtosis		-1.138	1.232		

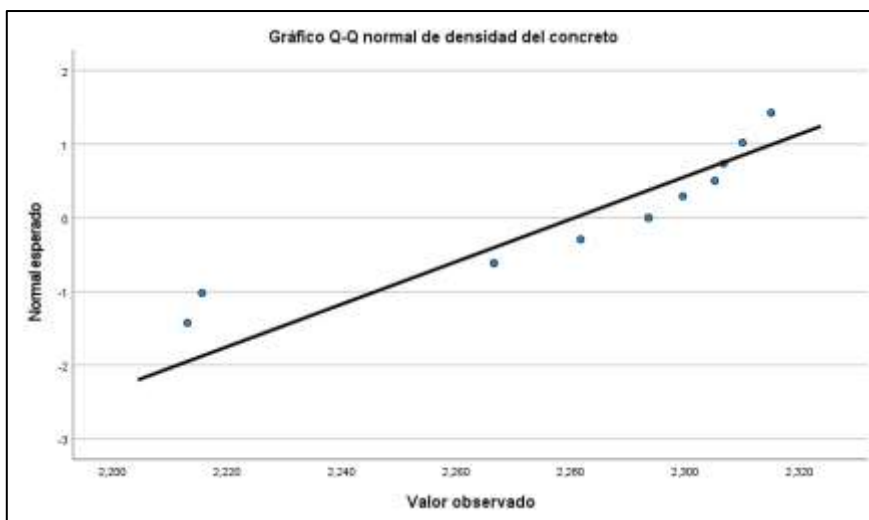
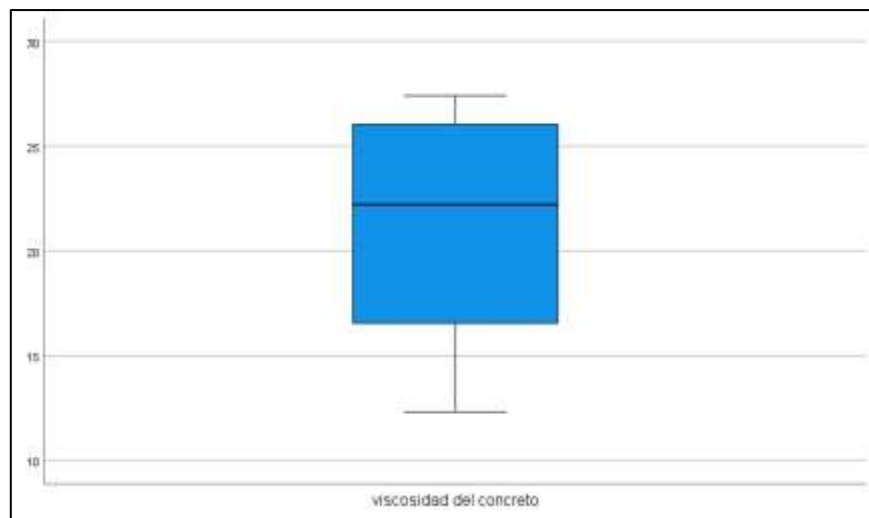
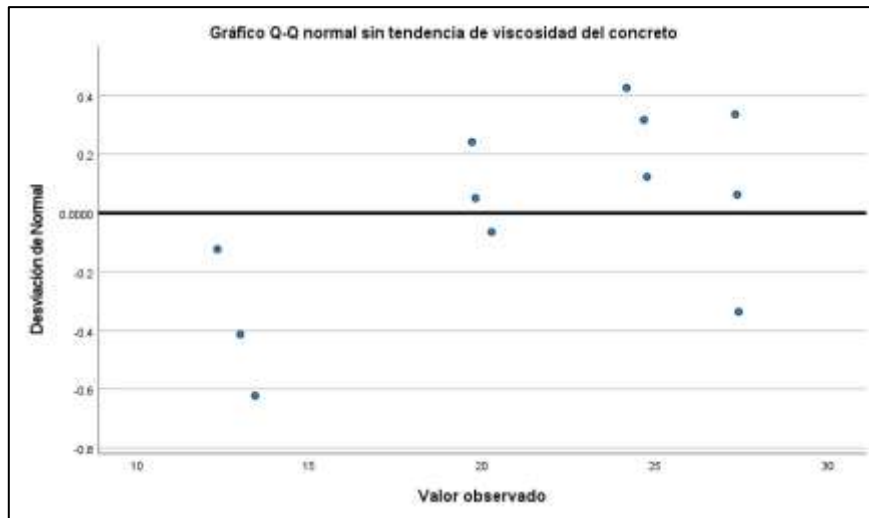
segregación del concreto	Media		6.32108	1.322577
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3.41011	
		Límite superior	9.23205	
	Media recortada al 5%		6.14809	
	Mediana		4.71100	
	Varianza		20.991	
	Desv. estándar		4.581539	
	Mínimo		2.124	
	Máximo		13.632	
	Rango		11.508	
	Rango intercuartil		8.851	
	Asimetría		.610	.637
	Curtosis		-1.343	1.232
	exudación del concreto	Media		.22608
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.18880	
		Límite superior	.26337	
Media recortada al 5%			.22581	
Mediana			.22150	
Varianza			.003	
Desv. estándar			.058683	
Mínimo			.165	
Máximo			.292	
Rango			.127	
Rango intercuartil			.120	
Asimetría			.043	.637
Curtosis			-2.319	1.232

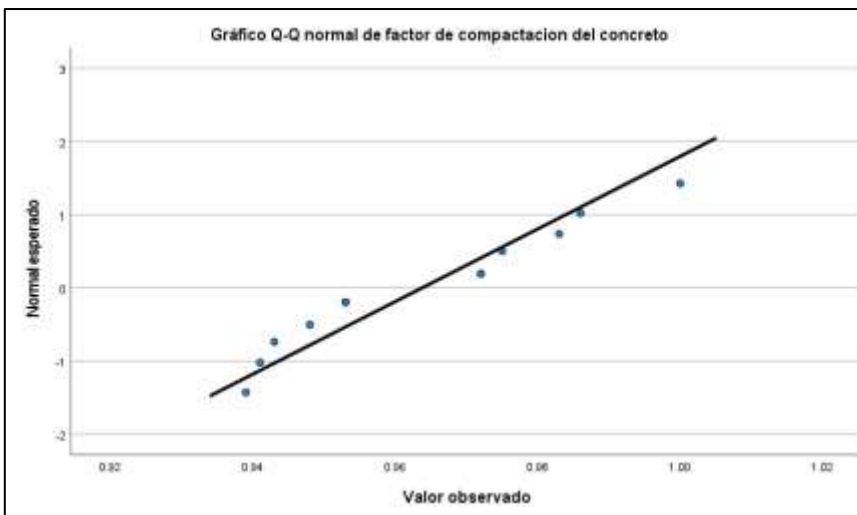
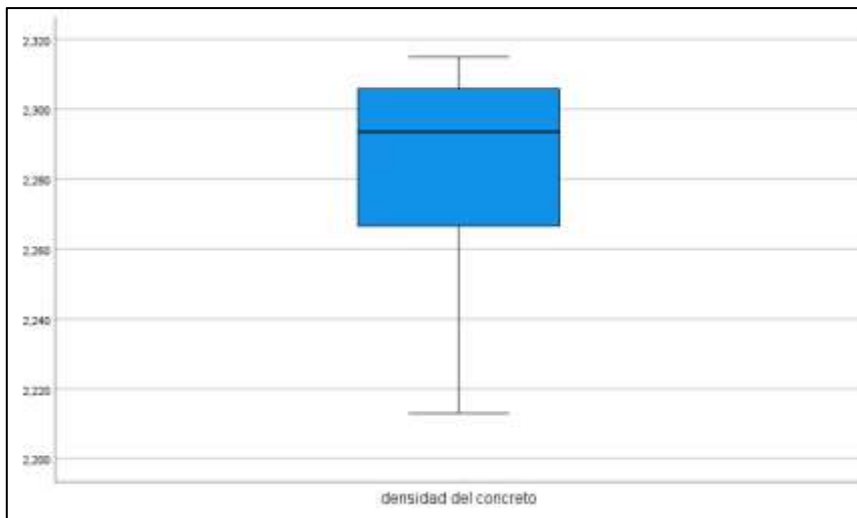
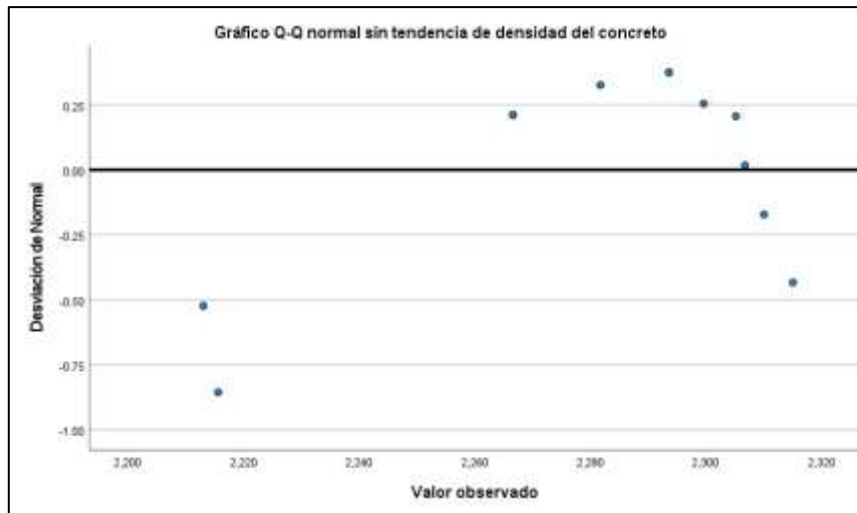
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
cohesión del concreto	.238	12	.059	.855	12	.043
viscosidad del concreto	.202	12	.191	.869	12	.063
densidad del concreto	.229	12	.081	.825	12	.018
factor de compactacion del concreto	.203	12	.186	.924	12	.323
segregación del concreto	.289	12	.007	.814	12	.013
exudación del concreto	.299	12	.004	.753	12	.003

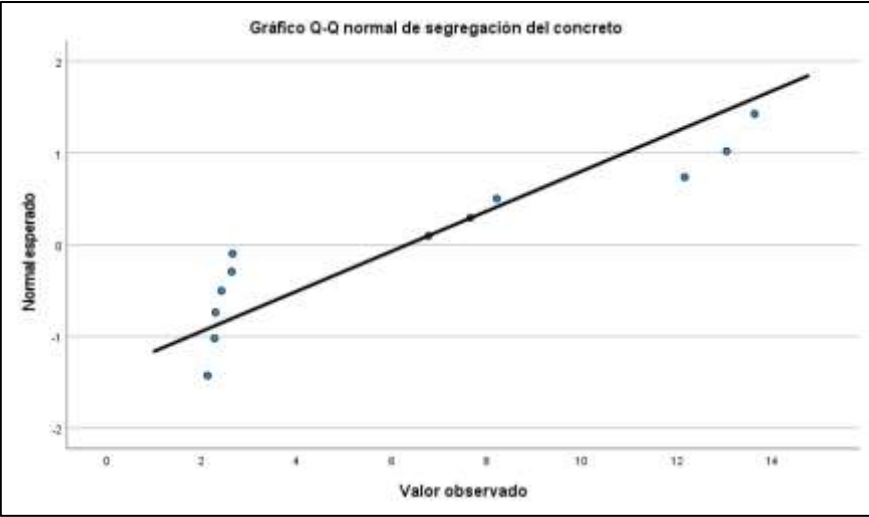
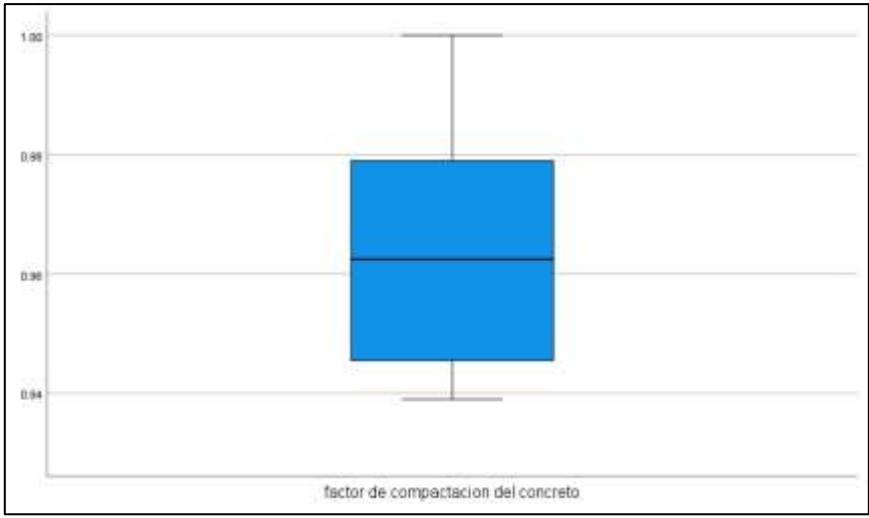
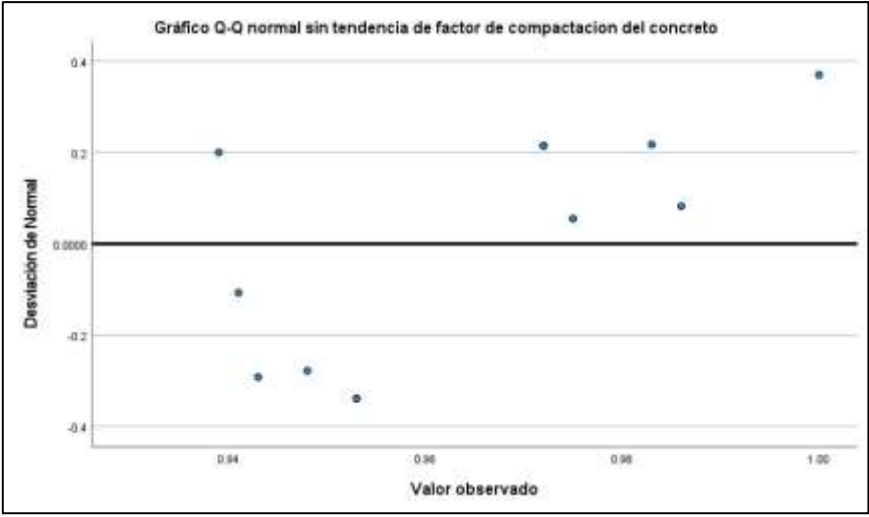
a. Corrección de significación de Lilliefors

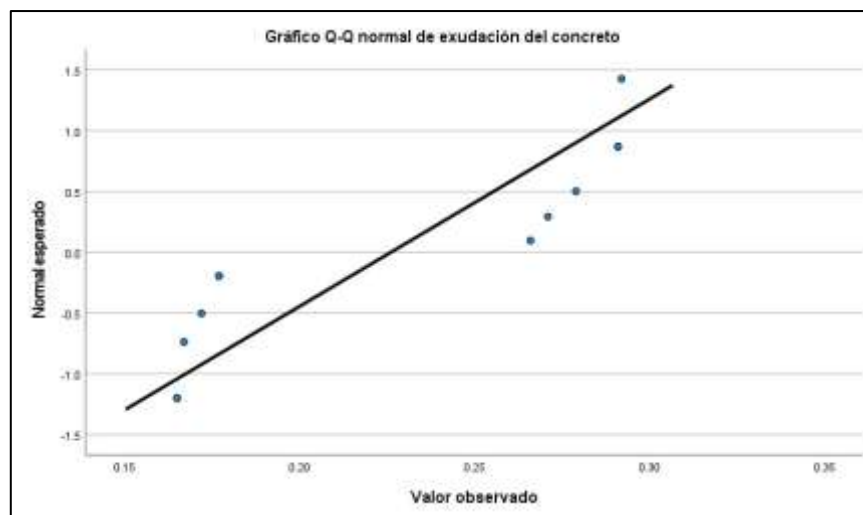
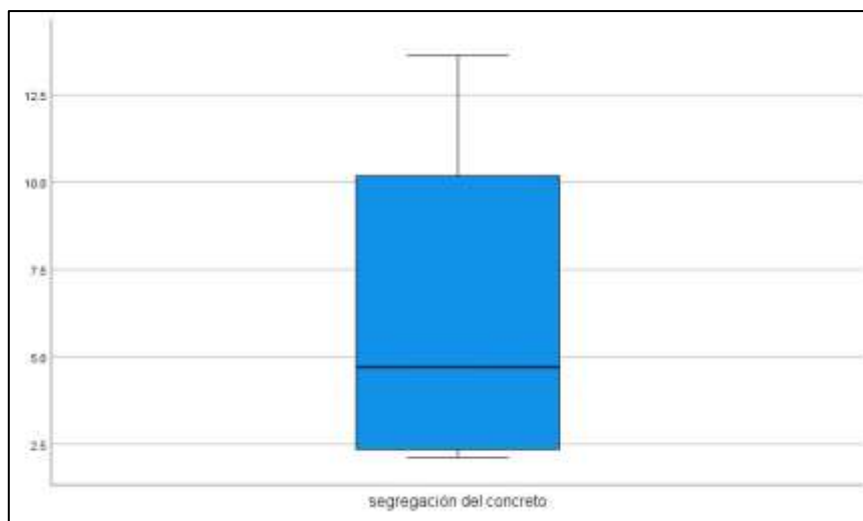
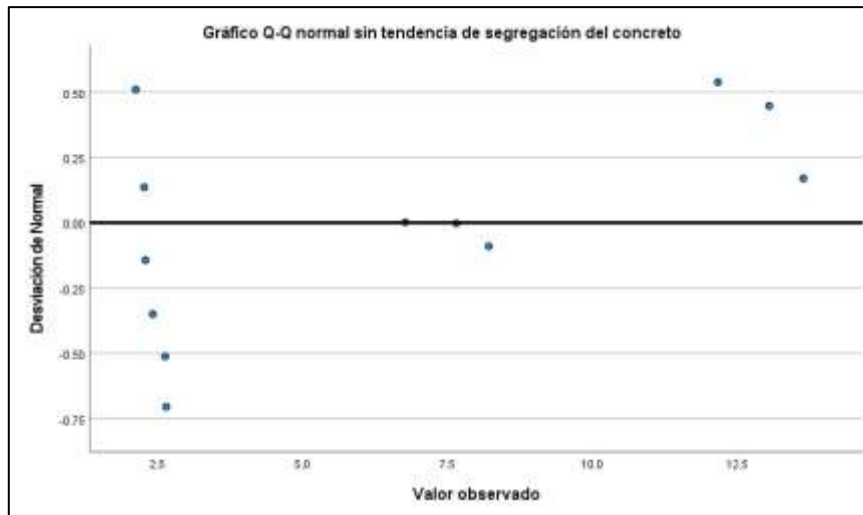


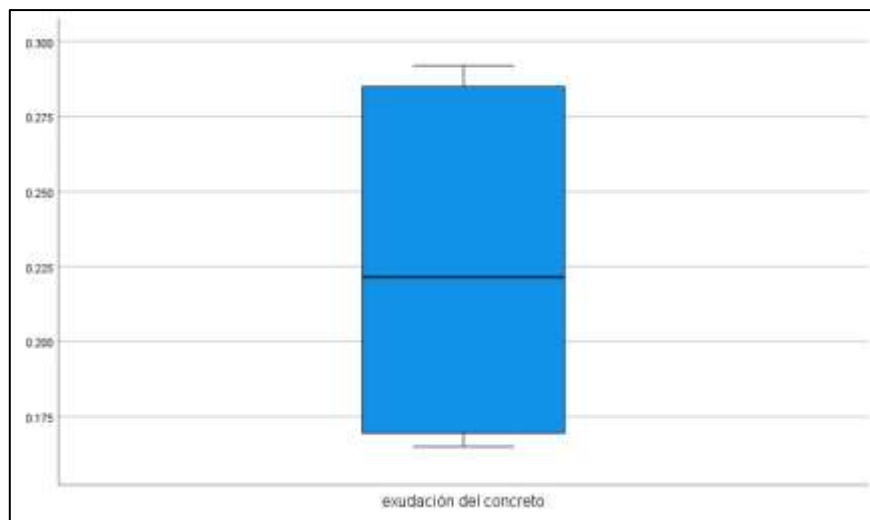
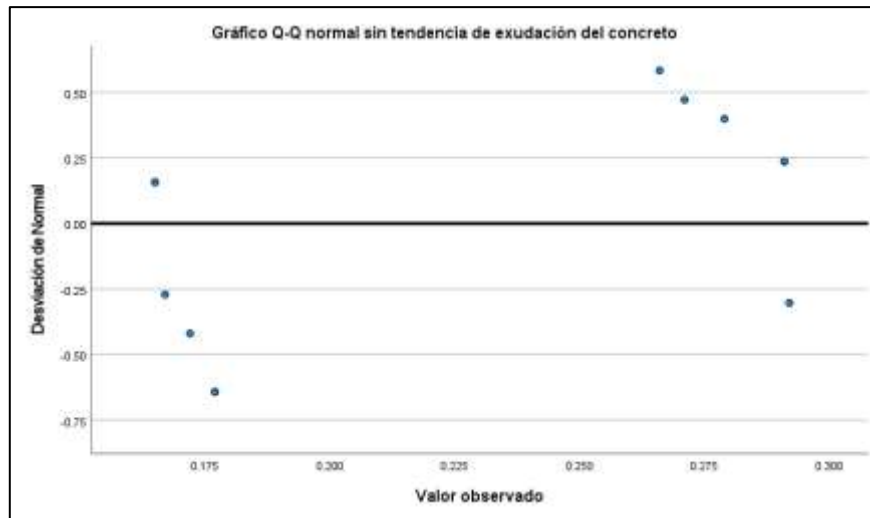












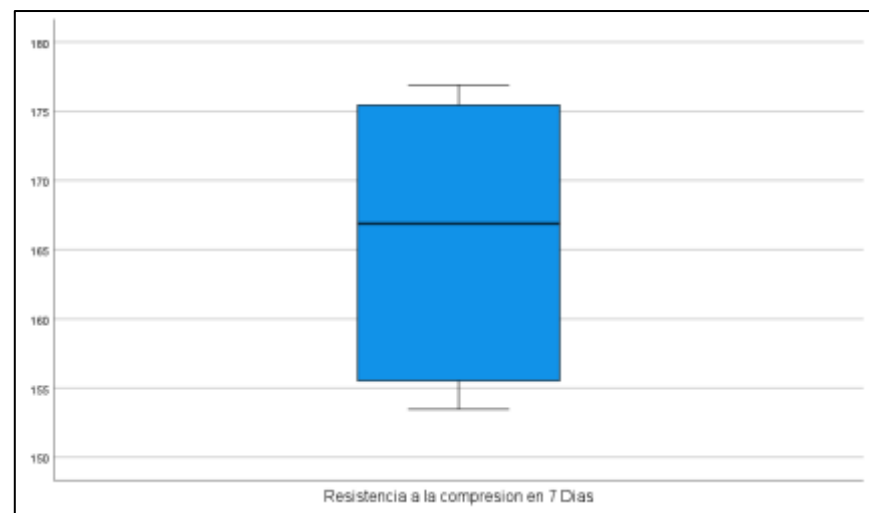
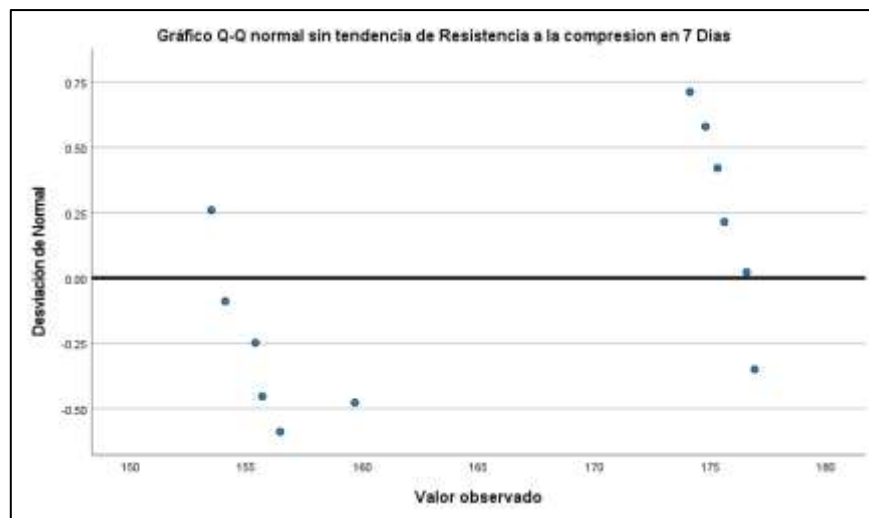
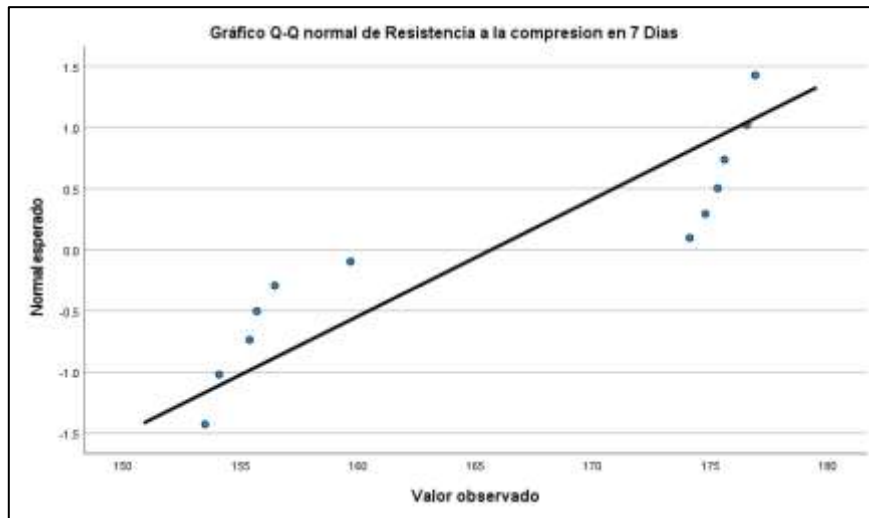
Resumen de procesamiento de casos

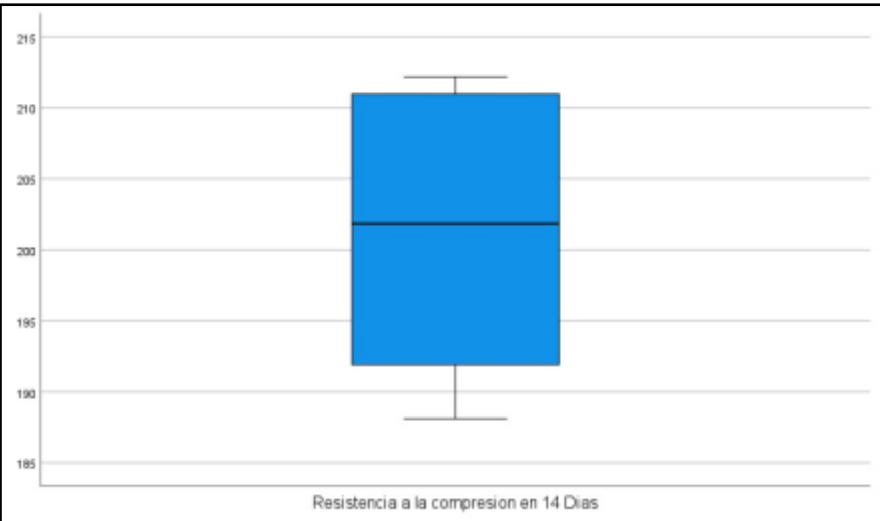
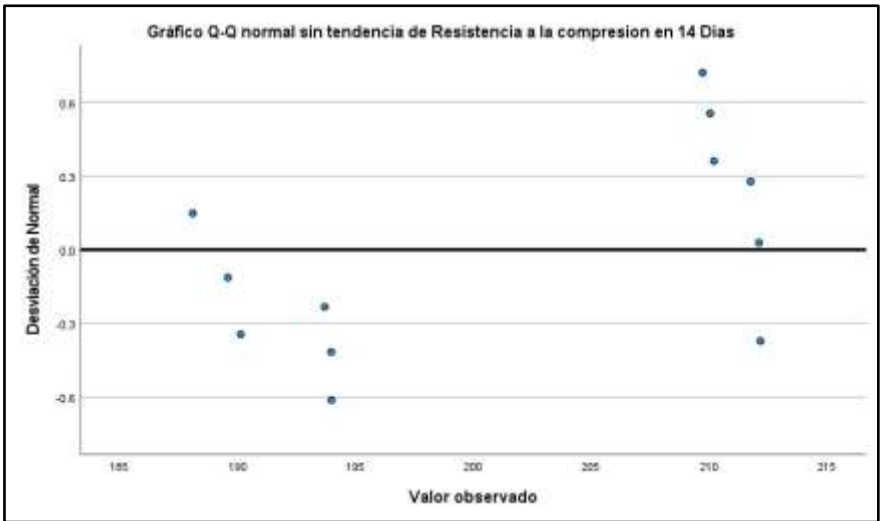
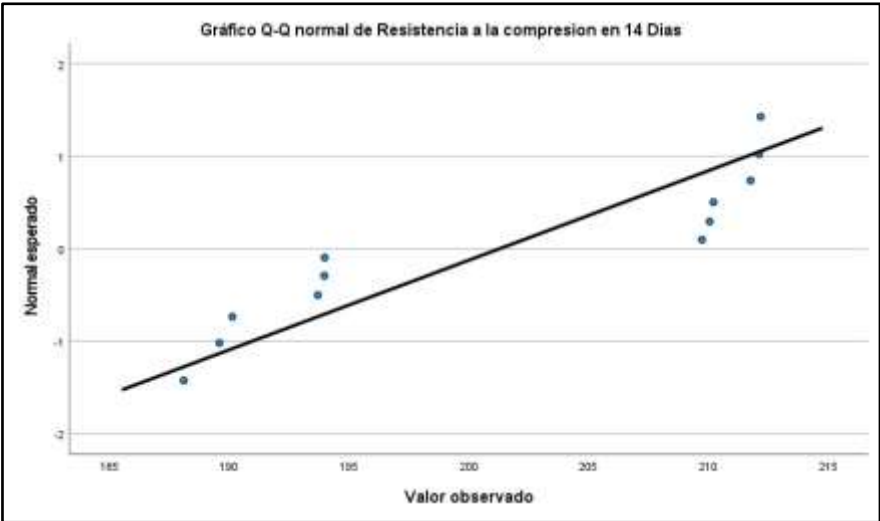
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia a la compresion en 7 Dias	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
Resistencia a la compresion en 14 Dias	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
Resistencia a la compresion en 28 Dias	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%

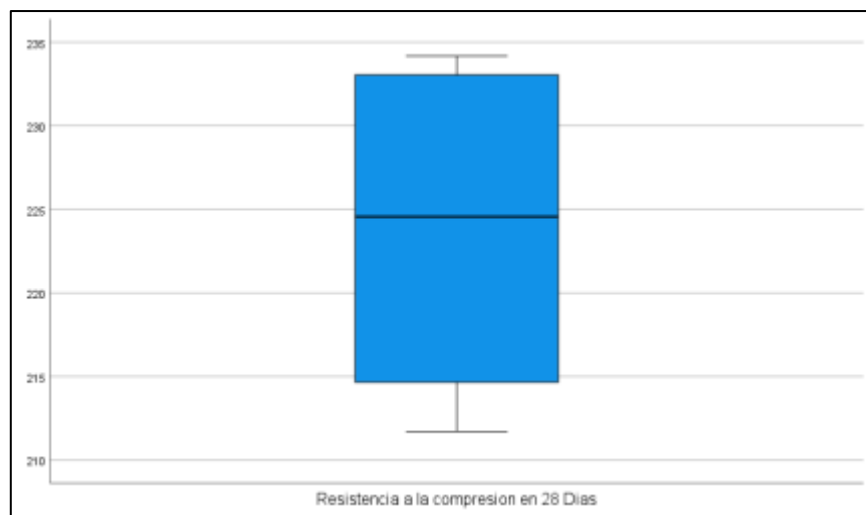
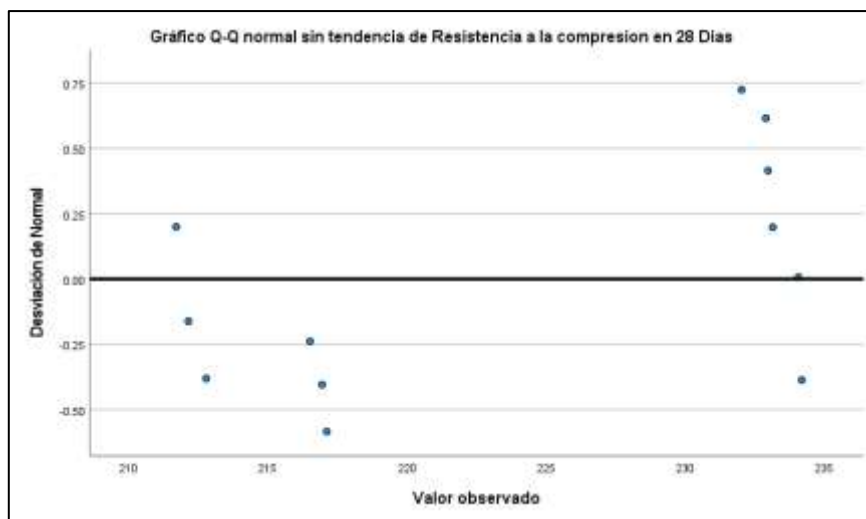
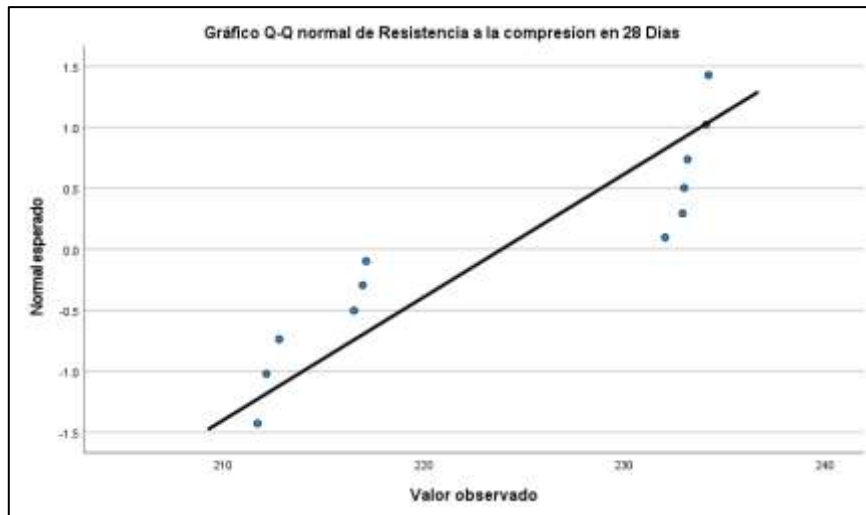
Descriptivos				Estadístico	Error estándar
Resistencia a la compresion en 7 Dias	Media			165.6642	3.01445
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		159.0294	
		Límite superior		172.2989	
	Media recortada al 5%			165.7169	
	Mediana			166.8900	
	Varianza			109.043	
	Desv. estándar			10.44236	
	Mínimo			153.48	
	Máximo			176.90	
	Rango			23.42	
	Rango intercuartil			20.06	
	Asimetría			-.048	.637
	Curtosis			-2.311	1.232
Resistencia a la compresion en 14 Dias	Media			201.2933	2.98110
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		194.7320	
		Límite superior		207.8547	
	Media recortada al 5%			201.4215	
	Mediana			201.8550	
	Varianza			106.643	
	Desv. estándar			10.32683	
	Mínimo			188.10	
	Máximo			212.18	
	Rango			24.08	
	Rango intercuartil			20.35	
	Asimetría			-.082	.637
	Curtosis			-2.222	1.232
Resistencia a la compresion en 28 Dias	Media			223.8750	2.86319
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		217.5732	
		Límite superior		230.1768	
	Media recortada al 5%			223.9783	
	Mediana			224.5700	
	Varianza			98.374	
	Desv. estándar			9.91839	
	Mínimo			211.71	
	Máximo			234.18	
	Rango			22.47	
	Rango intercuartil			19.38	
	Asimetría			-.094	.637
	Curtosis			-2.235	1.232

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresion en 7 Dias	.291	12	.006	.765	12	.004
Resistencia a la compresion en 14 Dias	.293	12	.005	.784	12	.006
Resistencia a la compresion en 28 Dias	.294	12	.005	.772	12	.005

a. Corrección de significación de Lilliefors







Pruebas paramétricas (ANOVA)

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
viscosidad del concreto	Entre grupos	355.366	3	118.455	992.898	<.001
	Dentro de grupos	.954	8	.119		
	Total	356.321	11			
factor de compactacion del concreto	Entre grupos	.004	3	.001	15.352	.001
	Dentro de grupos	.001	8	.000		
	Total	.004	11			

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(i) Adición de Superplastificante	(j) Adición de Superplastificante	Diferencia de medias (i-j)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95% Límite inferior Límite superior	
viscosidad del concreto	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0%	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0.5%	2.811667 ^a	282020	<.001	1.60854 -3.71479	
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1%	7.389333 ^a	282020	<.001	6.48621 8.29246	
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1.5%	14.393333 ^a	282020	<.001	13.49021 15.29646	
	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0.5%	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0%	-2.811667 ^a	282020	<.001	-3.71479 -1.90854	
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1%	4.577667 ^a	282020	<.001	3.67454 5.48079	
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1.5%	11.581667 ^a	282020	<.001	10.67854 12.48479	
	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1%	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0%	-7.389333 ^a	282020	<.001	-8.29246 -6.48621	
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0.5%	-4.577667 ^a	282020	<.001	-5.48079 -3.67454	
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1.5%	7.004000 ^a	282020	<.001	6.10287 7.90713	
	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1.5%	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0%	-14.393333 ^a	282020	<.001	-15.29646 -13.49021	
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0.5%	-11.581667 ^a	282020	<.001	-12.48479 -10.67854	
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1%	-7.004000 ^a	282020	<.001	-7.90713 -6.10287	
	factor de compactacion del concreto	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0%	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0.5%	-.004333	007435	.934	-.02814 .01948
			concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1%	-.033667	007435	.008	-.05748 -.00986
			concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1.5%	-.041000	007435	.003	-.06481 -.01719
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0.5%	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0%	.004333	007435	.934	-.01948 .02814
			concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1%	-.029333	007435	.018	-.05314 -.00552
			concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1.5%	-.036667	007435	.005	-.06048 -.01286
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1%	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0%	.033667	007435	.008	.00986 .05748
			concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0.5%	.029333	007435	.018	.00552 .05314
			concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1.5%	-.007333	007435	.761	-.03114 .01648
		concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1.5%	concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0%	.041000	007435	.003	.01719 .06481
			concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 0.5%	.036667	007435	.005	.01286 .06048
			concreto Fc = 210 kg/cm ² + aditivo superplastificante al 1%	.007333	007435	.761	-.01648 .03114

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05

viscosidad del concreto					
HSD Tukey ^a					
Adición de Superplastificante	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	3	12.92033			
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	3		19.92433		
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%	3			24.50200	
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%	3				27.31367
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.

factor de compactacion del concreto			
HSD Tukey ^a			
Adición de Superplastificante	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%	3	.94400	
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%	3	.94833	
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	3		.97767
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	3		.98500
Sig.		.934	.761

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.

Pruebas no paramétricas (KRUSKAL-WALLIS)

Estadísticos de prueba^{a,b}				
	cohesión del concreto	densidad del concreto	segregación del concreto	exudación del concreto
H de Kruskal-Wallis	10.385	8.108	10.385	10.495
gl	3	3	3	3
Sig. asin.	.016	.044	.016	.015

a. Prueba de Kruskal Wallis
b. Variable de agrupación: Adición de Superplastificante

Comparaciones por parejas de Adición de Superplastificante					
Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. ^a
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%	-3.000	2.944	-1.019	.308	1.000
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	-6.000	2.944	-2.038	.042	.249
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-9.000	2.944	-3.057	.002	.013
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	-3.000	2.944	-1.019	.308	1.000
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-6.000	2.944	-2.038	.042	.249
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-3.000	2.944	-1.019	.308	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones por parejas de Adición de Superplastificante

Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. ^a
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%	-3.333	2.934	-1.136	.256	1.000
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	-6.333	2.934	-2.159	.031	.185
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-7.667	2.934	-2.613	.009	.054
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	-3.000	2.934	-1.023	.306	1.000
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-4.333	2.934	-1.477	.140	.838
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-1.333	2.934	-.455	.649	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones por parejas de Adición de Superplastificante

Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. ^a
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%	3.000	2.944	1.019	.308	1.000
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	-6.000	2.944	-2.038	.042	.249
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-9.000	2.944	-3.057	.002	.013
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	-3.000	2.944	-1.019	.308	1.000
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-6.000	2.944	-2.038	.042	.249
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-3.000	2.944	-1.019	.308	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones por parejas de Adición de Superplastificante					
Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. ^a
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%	-3.000	2.928	-1.024	.306	1.000
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%	6.000	2.928	2.049	.040	.243
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0.5%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-9.000	2.928	-3.073	.002	.013
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%	3.000	2.928	1.024	.306	1.000
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-6.000	2.928	-2.049	.040	.243
concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 0%-concreto f'c =210 kg/cm2 + aditivo superplastificante al 1.5%	-3.000	2.928	-1.024	.306	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

Estadísticos de prueba^{a,b}			
	Resistencia a la compresion en 7 Dias	Resistencia a la compresion en 14 Dias	Resistencia a la compresion en 28 Dias
H de Kruskal-Wallis	10.385	10.385	9.359
gl	3	3	3
Sig. asin.	.016	.016	.025

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Adición de superplastificante

Comparaciones por parejas de Adición de superplastificante					
Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. ^a
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 1.5%	-3.000	2.944	-1.019	.308	1.000
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 1%	-6.000	2.944	-2.038	.042	.249
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 0.5%	-9.000	2.944	-3.057	.002	.013
Adición de superplastificante al 1.5%- Adición de superplastificante al 1%	3.000	2.944	1.019	.308	1.000
Adición de superplastificante al 1.5%- Adición de superplastificante al 0.5%	6.000	2.944	2.038	.042	.249
Adición de superplastificante al 1%- Adición de superplastificante al 0.5%	3.000	2.944	1.019	.308	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones por parejas de Adición de superplastificante					
Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. ^a
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 1.5%	-3.000	2.944	-1.019	.308	1.000
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 1%	-6.000	2.944	-2.038	.042	.249
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 0.5%	-9.000	2.944	-3.057	.002	.013
Adición de superplastificante al 1.5%- Adición de superplastificante al 1%	3.000	2.944	1.019	.308	1.000
Adición de superplastificante al 1.5%- Adición de superplastificante al 0.5%	6.000	2.944	2.038	.042	.249
Adición de superplastificante al 1%- Adición de superplastificante al 0.5%	3.000	2.944	1.019	.308	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones por parejas de Adición de superplastificante

Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. ^a
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 1.5%	-3.000	2.944	-1.019	.308	1.000
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 1%	-7.333	2.944	-2.491	.013	.076
Adición de superplastificante al 0%- Adición de superplastificante al 0.5%	-7.667	2.944	-2.604	.009	.055
Adición de superplastificante al 1.5%- Adición de superplastificante al 1%	4.333	2.944	1.472	.141	.846
Adición de superplastificante al 1.5%- Adición de superplastificante al 0.5%	4.667	2.944	1.585	.113	.678
Adición de superplastificante al 1%- Adición de superplastificante al 0.5%	.333	2.944	.113	.910	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

Anexo 11. Panel fotográfico

	
	
<p>Obtención de materiales, separación de AG, AF y cuarteo de agregados (grueso, fino)</p>	





Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino



Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso





Ensayo de viscosidad del concreto con viscosímetro de cilindros concéntricos.



Ensayo de densidad del concreto



Ensayo de factor de compactación del concreto



Ensayo de segregación del concreto del concreto



Ensayo de exudación del concreto





Ensayo de resistencia a la compresión del concreto