



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ incorporando aditivo superplastificante tipo “G”
para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Baltazar Peña, Elena Betsabe (orcid.org/0000-0002-5264-3628)

Pingo Cordova, Moises (orcid.org/0000-0003-3680-6180)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

TARAPOTO — PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi padre, que está en cielo por dejarme grandes enseñanzas, a mi madre por su fortaleza y coraje que me acompaña en todo momento y a mis hijos por su paciencia durante todo este tiempo para poder estudiar por brindarme los ánimos de continuar y lograr culminar la carrera de ingeniería civil.

Elena Betsabé Baltazar Peña

A mis padres Pedro y Vilma que, con sus consejos, ejemplo de vida y valores inculcados me formaron como persona de bien, y me enseñaron lo fundamental para poder afrontar las circunstancias de la vida.

Moisés Pingo Córdova

Agradecimiento

A Dios por habernos acompañado en todos estos años y darnos fuerza y sabiduría para lograr nuestros objetivos.

Quiero expresar mi agradecimiento a esta casa de estudios, la Universidad César Vallejo, que me ha dado la oportunidad de formarme profesionalmente. También a mi familia, quienes han sido la esencia en el desarrollo de mi vida profesional gracias a su apoyo y comprensión.

Elena Betsabé Baltazar Peña

Quiero agradecer a Dios por permitirnos llegar hasta aquí con buena salud y, a mi familia: Deysi, Luhana y Mathías, que con su amor, tolerancia y paciencia me apoyaron sacrificando su tiempo para que pueda estudiar nuevamente y lograr cumplir con esta meta personal, a ellos mi más profundo agradecimiento.

Moisés Pingo Córdova

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	12
3.2. Variable y Operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	16
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de Análisis de Datos.....	21
3.7. Aspectos Éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS	42

Índice de Tablas

Tabla 1.	Diseño experimental del proyecto	13
Tabla 2.	Diseño experimental del proyecto	16
Tabla 3.	Muestra y unidad de análisis de la investigación	17
Tabla 4.	Metrado de concreto pre-diseño	18
Tabla 5.	Cantidad de materiales	18
Tabla 6.	Caracterización de agregados	19
Tabla 7.	Características físicas del aditivo superplastificante.	22
Tabla 8.	Características del agregado fino y grueso.....	23
Tabla 9.	Resistencia mecánica a compresión promedio	24
Tabla 10.	Asentamiento del Concreto.....	25
Tabla 11.	Resultados del grupo de control y experimental incorporando aditivo superplastificante al 1% a la mezcla de concreto sustituyendo al cemento.	26
Tabla 12.	Costo de la producción de 1 m ³ concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ incorporando aditivo superplastificante sustituyendo al cemento.....	27

Índice de Figuras

Figura 1. Conducta de las variables de estudio.	13
Figura 2. Resistencia mecánica a compresión respecto al grupo control y grupo experimental con la incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% sustituyendo al cemento a los 7, 14 y 28 días de edad.....	28
Figura 3. Asentamiento del concreto fresco respecto al grupo control y grupo experimental con la incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% sustituyendo al cemento.....	28
Figura 4. Porcentaje ideal del concreto de acuerdo al grupo de control y grupo experimental con la incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% sustituyendo al cemento.....	29
Figura 5. Resistencia mecánica a compresión incorporando aditivo superplastificante tipo “G” al 1% a un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, sustituyendo al cemento.	29
Figura 6. Comparación costo de un m ³ de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con la incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” al 1% versus el concreto patrón.	30
Figura 7. Contrastación de la hipótesis a los 28 días de edad con respecto al concreto del grupo experimental incorporando aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% sustituyendo al cemento.....	30

Resumen

El presente estudio “Concreto $f'c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo “G” para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022”, tiene como objetivo mejorar la resistencia a la compresión y trabajabilidad incorporando aditivo superplastificante tipo “G” al concreto $f'c=280$ kg/cm², en cuanto a nuestra metodología es de tipo aplicada, ya que busca ser llevado a la práctica, con un enfoque cuantitativo por que se va a emplear la recopilación de valores por medio de ensayos, para corroborar nuestras hipótesis, por otro lado, nuestro diseño es cuantitativo de tipo pre-experimental dado que se manipula la variable independiente “incorporación de aditivo superplastificante tipo G” para observar los impactos en las variables dependientes “resistencia a la compresión y trabajabilidad”. Obtuvimos como resultado que al incorporar 1% de aditivo superplastificante al diseño de mezcla se consiguió un slump de 5.8” y una resistencia de 306.73 kg/cm², con el 2% un slump de 8.0” y una resistencia de 281.43 kg/cm² y con el 3% un slump de 11.0” y una resistencia de 277.93 kg/cm². Concluyendo que el mejor porcentaje para que la resistencia del concreto mejore fue de 1%, por otro lado, observamos mediante los ensayos que a mayor cantidad de aditivo superplastificante tipo “G” la resistencia disminuye y la trabajabilidad aumenta.

Palabras clave: concreto, aditivo, superplastificante, resistencia, trabajabilidad.

Abstract

The present study "Concrete $f'_c=280$ kg/cm² incorporating superplasticizer type "G" additive to improve compressive strength and workability, Tarapoto-2022", aims to improve compressive strength and workability by incorporating superplasticizer additive type "G" to the concrete $f'_c=280$ kg/cm², in terms of our methodology it is of an applied type, since it seeks to be put into practice, with a quantitative approach because the collection of values will be used through tests, to corroborate our hypotheses, on the other hand, our design is quantitative of the pre-experimental type since the independent variable "incorporation of type G superplasticizer additive" is manipulated to observe the impacts on the dependent variables "resistance to compression and workability ". We obtained as a result that by incorporating 1% of superplasticizer additive to the mix design, a slump of 5.8" and a resistance of 306.73 kg/cm² was achieved, with 2% a slump of 8.0" and a resistance of 281.43 kg/cm² and with 3% a slump of 11.0" and a resistance of 277.93 kg/cm². Concluding that the best percentage for the concrete resistance to improve was 1%, on the other hand, we observed through the tests that the greater the amount of type "G" superplasticizer additive, the resistance decreases and workability increases.

Keywords: concrete, additive, superplasticizer, strength, workability.

I. INTRODUCCIÓN

Se presenta como un hecho problemático, a **nivel internacional**, el desarrollo de suplementos de concreto ha reducido el rastro de concreto de CO₂ debido a la optimización de la cantidad y el tipo de cemento. El pico de esta evolución tecnológica se ha logrado mediante el uso de aditivos súper plásticos basados en policarboxilatos. Borralleras, et al. (2018). Del mismo modo, Bedoya, C. (2017) indica los inconvenientes de aumentar la cantidad de agua para mejorar la trabajabilidad del concreto, ya que esto en el tiempo impacta en otras características como la duración, endurecimiento y desenvolvimiento ideal de otras características; para esto, lo ideal es emplear aditivos plastificantes y/o realizar capacitaciones a los operarios en cuanto a temas relacionados a las adecuadas técnicas de vibración y compactado. La consistencia del concreto es un adecuado indicador de trabajabilidad. La forma de hallar el asentamiento o revenimiento o “slump” es a través del ensayo del cono de Abrams, tal cual lo indican las normas NTP 339.035/ ASTM C143, con los datos obtenidos en estos ensayos, se obtiene también la consistencia y el contenido de agua en el concreto. De esta manera, los valores de slump bajos en el concreto indican una consistencia rígida o seca, lo cual hará más complicado el colocado y compactado, y los agregados se podrían separar de la mezcla; en cambio, al estar más húmeda la mezcla se pueden formar huecos. También, actualmente se pueden conseguir una **gama de aditivos** manejados para mejorar las condiciones adecuadas al concreto de acuerdo con las especificaciones y requisitos previstos. Estudios recientes han demostrado que agregar aditivos al concreto da como resultado mejoras en las propiedades mecánicas y físicas. Las necesidades y requerimientos del mercado de fabricación de concreto están dirigidos a mejorar estas propiedades durante la fabricación, instalación y uso de diversos aditivos durante la fabricación para mejorar la trabajabilidad y durabilidad. La industria latinoamericana de fabricación de concreto tiene muchas ventajas en comparación con otras latitudes debido a la abundancia de materias primas disponibles. Aun así, la brecha del producto se refleja en países como China, India que lideran la producción mundial (Burga, P. 2021). Así mismo, a **nivel nacional**, el crecimiento en bienes raíces y construcción se

ve reflejado en obras de infraestructura. Entre ellos se encuentran edificios de ocho o más niveles que existen en ciudades como Puno y Juliaca que están destinados a una variedad de propósitos como viviendas y centros comerciales, e incluso centros educativos. Este crecimiento afecta el desarrollo y al mismo tiempo genera contaminación, ya que son factores que ahora están interrelacionados. También esta situación crea un interés por mejorar las propiedades de los materiales utilizados y, al mismo tiempo, una innovación tecnológica amigable. Cruz, S. (2018). En el Perú es importante considerar el ambiente en el cual el concreto simple o armado está sujeto a diferentes cargas de diseño. También está sujeto a las agresiones climáticas y meteorológicas y puede deteriorarse. El concreto puede degradar sus propiedades físicas (humedad y temperatura), químicas y mecánicas cuando se expone a varios tipos de agentes, lo que lleva a problemas comunes como agrietamiento, eflorescencia y endurecimiento prematuro. Todas estas medidas que pueden afectar concretamente necesitan ser estudiadas y profundizadas para encontrar soluciones. (Inga, W. y Panduro, M. 2021). Según Samaniego (2018), los aditivos tienen un fuerte impacto en la tecnología de la construcción al tener excelentes propiedades físicas y químicas, y se mencionan para ser utilizados en otros campos para validar nuevas propiedades y funciones. Para Caruajulca, L. (2021), los superplastificantes tienen una función parecida a la de sus antepasados los plastificantes, ya que facilitan más manejabilidad al concreto. Algunos aditivos son derivados de los lignosulfonatos que son polímeros reticulados polifenólicos, los cuales son elementos respetuosos del medio ambiente, a pesar que la composición de muchos otros aditivos es a base de combustibles fósiles. Cuando la capacidad de los plastificantes ha llegado a su límite es que se recurre al uso de los superplastificantes, mostrando gran eficiencia sobre todo en concretos con grandes asentamientos o en diseños de concreto de alta resistencia, ya que en ambas ocasiones se obtendrán elevados contenidos de pasta agua/cemento. También señala que la trabajabilidad es la capacidad que tiene un concreto para mezclarse, manejarse y moldearse, y, que la consistencia del concreto debe ser trabajable, sin que sus elementos se separen al momento del transporte y manipulación. Los agentes que influyen en la trabajabilidad son: la manera y tiempo de traslado, la cantidad y calidad

de agua y la consistencia del concreto. Resalta a la trabajabilidad como una de las características más considerables del concreto húmedo, ya que se relaciona con otras características como la consistencia, por ejemplo. Por otro lado, Farfán M., y Leonardo E., (2018) en su estudio denominado: “Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión del hormigón modificado con aditivo plastificante”, utilizaron el caucho en proporciones del 5, 10 y 15% como material reciclado para analizar la resistencia a la compresión y flexión en concreto de 210 kg/cm² con incorporación de aditivo plastificante en edades de 7, 14 y 28 días; como resultado obtuvieron la máxima resistencia a la compresión de 218 kg/cm² con el 5% de caucho y la máxima resistencia a la flexión de 81.86 kg/cm² con el 10% de caucho, demostrando que al combinarse éste material reciclado con un concreto con aditivo plastificante pueden mejorarse las propiedades antes mencionadas. En cuanto a **nivel local**, este problema no es ajeno a la zona de San Martín, en donde la industria inmobiliaria tiende a crecer, desarrollarse e innovar constantemente; y esto trae consigo mayores desafíos y requisitos, y al mismo tiempo surge la necesidad de mejores materiales de construcción que puedan seguir el ritmo de los nuevos avances tecnológicos y las demandas del mercado, aumentando la libertad de diseño, la productividad y la rentabilidad. Heredia, E. (2017). Con todos los argumentos ya antes mencionados se formula el siguiente **problema general**: ¿Es viable elevar la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con la adición del aditivo superplastificante tipo “G”, Tarapoto-2022?, Y **problemas específicos** como: ¿Cuáles son las propiedades físicas o químicas del aditivo superplastificante del tipo “G” en el diseño de mezclas de un hormigón $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto-2022?, ¿Cuáles son las características de los agregados pétreos que componen la mezcla de un hormigón $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto-2022?, ¿Cuánto es la resistencia a la compresión lograda con la adición de aditivo superplastificante tipo “G” en porcentajes de 1%, 2% y 3%, en reemplazo del cemento para elevar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2022?, ¿Cuánto es la trabajabilidad alcanzada con la incorporación de aditivo superplastificante del tipo “G” en porcentajes de 1%, 2% y 3%, en reemplazo del cemento para mejorar la trabajabilidad, Tarapoto-2022?, ¿Cuál es el porcentaje óptimo de aditivo superplastificante tipo “G” para obtener una

resistencia a la compresión y trabajabilidad de $280\text{Kg}/\text{cm}^2$, Tarapoto-2022?, y ¿Cuál es el precio de un metro cúbico de concreto $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$ con aditivo superplastificante tipo “G” y un concreto sin aditivo, Tarapoto-2022?. En tal sentido, la **justificación teórica** para la presente investigación de diseñar un concreto de $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$, indica que empleará la normativa de diseño del ACI 211.1 y luego se procederá con la rotura de probetas a los 07, 14 y 28 días para ver el resultado obtenido en la resistencia a la compresión y estos a su vez deben estar entre los rangos tal como lo especifica el ASTM C1074 para finalmente producir investigaciones progresistas respecto al diseño de concreto con aditivos superplastificantes. La **justificación metodológica** para manifestar la incorporación del superplastificante en la mezcla del concreto y así alcanzar una resistencia a la compresión de $280\text{ kg}/\text{cm}^2$, para ello se utilizará el estudio de las fuentes bibliográficas y se realizarán pruebas de laboratorio, después de realizar los métodos, la confiabilidad y la credibilidad de los mismos y sus herramientas, éstos se presentarán para futuros trabajos. Así mismo, como **justificación social**, podemos indicar que hoy en día los aditivos son el boom de la construcción, aumentando la resistencia en los elementos estructurales, y con el resultado asombroso alcanzado en el laboratorio de cada uno de los objetivos planteados en esta investigación se beneficiarán las empresas constructoras, personas naturales que construyen sus viviendas e investigadores. En resumen, estos resultados beneficiarán la reducción de costos de las construcciones y se espera que, con esto, se ayude a las personas de bajos recursos a adquirir y construir viviendas más económicas. Por otro lado, se considera su **justificación práctica** ya que a través de este trabajo de investigación buscamos incrementar la resistencia del concreto y minimizar los costos de producción. Este estudio planteó el **objetivo general**: Verificar si es factible mejorar la resistencia a la compresión y trabajabilidad de un concreto $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$ con la adición de aditivo superplastificante tipo “G”, Tarapoto-2022, y sus **objetivos específicos** son: Identificar las propiedades físicas y químicas del aditivo superplastificante tipo “G” que se emplearán en el diseño de mezcla de un concreto $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$, Tarapoto -2022. Identificar las características de los agregados que se emplearán en la mezcla de un concreto $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$, Tarapoto-2022.

Determinar la resistencia a la compresión obtenida con la adición del aditivo superplastificante tipo “G” en porcentajes de 1%, 2% y 3% en reemplazo del cemento para elevar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2022. Determinar la trabajabilidad alcanzada con la incorporación del superplastificante del tipo “G” en porcentajes de 1%, 2% y 3% en reemplazo del cemento para mejorar la trabajabilidad, Tarapoto-2022. Identificar el porcentaje óptimo de aditivo superplastificante tipo “G” para obtener una resistencia a la compresión de 280kg/cm^2 , Tarapoto-2022. Determinar el precio de un metro cúbico de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ agregando aditivo superplastificante tipo “G” y un concreto sin aditivo, Tarapoto-2022. Por último, se tuvo la siguiente **hipótesis general**, con la adición del aditivo superplastificante tipo “G” será viable generar una adecuada resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto-2022. Como **hipótesis específicas** se planteó que: Las propiedades físicas y químicas del aditivo superplastificante tipo “G”, que serán adicionadas en el diseño de mezcla del concreto y proporcionarán una adecuada resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto-2022; Las características de los agregados que se utilizarán en la mezcla del concreto brindarán una apropiada resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto, Tarapoto-2022; La resistencia a la compresión obtenida con la adición del aditivo superplastificante tipo “G” en porcentajes de 1%, 2% y 3% en reemplazo del cemento será mayor en comparación al concreto sin aditivo, Tarapoto-2022; La trabajabilidad alcanzada con la incorporación del superplastificante del tipo “G” en porcentajes de 1%, 2% y 3% en reemplazo del cemento será mayor en comparación al concreto sin aditivo, Tarapoto-2022; El porcentaje óptimo de aditivo superplastificante en porcentajes de 1%, 2% y 3% proporcionará una óptima resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto de 280kg/cm^2 , Tarapoto-2022, El metro cubico de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con adición de aditivo superplastificante tipo “G” será más económico y rentable por su bajo costo a comparación del concreto sin aditivos.

II. MARCO TEÓRICO

Continuando con el avance de este trabajo de investigación, es necesario mencionar los antecedentes que se usaron como referencia, para lo cual citamos como **antecedentes internacionales** lo siguiente: Akijje, I. (2019), en su investigación titulada “*Características y efectos de la variación de la cantidad de un superplastificante en la optimización de algunas resistencias del hormigón*”. (Artículo). Ajol. Nigeria, propusieron la optimización de la resistencia del hormigón mediante el uso de superplastificantes. Se empleó como muestra 60 especímenes de vigas, cubos y cilindros para las edades de 7, 28, 56, 90 y 120 días. Como principales resultados obtenidos dentro de su análisis de resistencia a la compresión al tiempo de 28 días de incremento, fueron resistencias de 100, 108, 119 y 130 N/mm² con adiciones de 0, 1.0, 1.25 y 1.5% de superplastificante respectivamente. Se concluyó que con la adición del aditivo Master Rheobuild 850 en 1.5%, se obtienen los mayores datos de resistencia a la compresión. El aditivo utilizado tiene un impacto significativo en la trabajabilidad del hormigón fresco porque cuanto mayor sea la cantidad de superplastificante mayor será el valor de asentamiento y el valor de compactación. Los valores de trabajabilidad del hormigón fresco oscilaron entre revenimientos de 45 a 60 mm, mientras que las cantidades del factor de compactación oscilaron entre 0,89 a 0,92. A medida que aumentaba la cantidad de superplastificante, aumentaba el valor de asentamiento y también el valor del factor de compactación. Para los hormigones endurecidos, cuanto mayor sea el valor del superplastificante, mayores serán las resistencias a la compresión, flexión y tracción individualmente. La resistencia de diseño de los concretos obtenidos en este estudio no pudieron satisfacer la resistencia a la compresión requerida para el grado especificado de concreto C35 (458.872 kg/cm²), C40 (509.858 kg/cm²) y C45 (560.844 kg/cm²) a los 28 días de edad en húmedad, pero cumplió con los mismos a los 90 días de edad en humedad. Por otro lado, Salahaldein y Saieed. (2020), en su estudio denominado “*Evaluación del efecto superplastificante sobre la trabajabilidad y resistencia del hormigón*”. (Artículo). Libia (2020), propusieron identificar la dosis óptima de superplastificantes y los efectos de la sobredosis. Los principales resultados

con las adiciones de 0, 0.8, 1.0 y 1.2% de aditivo superplastificante de nombre Sikament®-520 obtuvieron las siguientes resistencias: 305.915, 397.689, 336.506 y 295.718 Kg/cm² respectivamente. Se concluyó que al adicionarse el SP de 0.8% se obtuvo la resistencia máxima, luego para los demás valores de 1 y 1.2% la resistencia comenzó a disminuir, lo que causaría como efecto la exudación y segregación del concreto y, por ende, se afectaría la uniformidad y cohesión del concreto. Así mismo, Campos y Geyer. (2019), en su artículo titulado “*Efectos del uso de aditivo químico con nanosílice en la consistencia y resistencia mecánica del concreto*”. (Artículo). IBRACON. Brasil. (2019), tuvieron como objetivo de estudio determinar la integración de aditivos superplastificantes en la resistencia mecánica del concreto, sus principales resultados indicaron que a los 28 días de edad la resistencia fue 668.628 kg/cm² con hormigón convencional (CC) y 723.182 kg/cm² con hormigón con nanosílice (CnS). En los resultados se pudo verificar que el concreto incorporado con un aditivo con nanosílice alcanzó un mayor valor de resistencia a la compresión a los 28 días, lo que podría atribuirse al efecto puzolánico de la nanosílice que, por su alta superficie específica, colabora con la formación de silicatos de calcio hidratados mediante reacciones puzolánicas entre el nanosílice y los productos de hidratación del cemento, como el hidróxido de calcio. Como **antecedentes nacionales** para Flores y Ponce (2022), en su investigación titulada “*Efecto del aditivo plastificante sobre el concreto f’c=210 kg/cm² elaborado con cemento caducado Portland IP, Moquegua - 2022*”, para el diseño de concreto f’c = 210 kg/cm², se trabajó con cemento vencido a 07 y 30 meses, adicionando o incorporando aditivo plastificante Sika Cem de a 250 ml y 500 ml por cada bolsa de cemento y de esta manera se obtuvo la valuación de la resistencia mecánica. Logrando reunir datos para los ensayos de contraste que fueron sometidas a las pruebas de compresión axial. Las briquetas fueron sometidas a prueba a los 07, 14, 28 días. Determinando que el agregado fino usado reveló que tiene una calidad insuficiente para ser usada como agregado en el diseño de concreto f’c=210 kg/cm². Asimismo, concluyó la existencia de un resultado revelador (p valor > 0,05), de la dosis de sikacem, del tiempo de expiración del cemento y el tiempo de fraguado, asimismo sus combinaciones podrían regresar a la resistencia a la compresión del concreto, que mejoró a medida

que incrementó la dosificación del sikacem en el cemento teniendo como consideración la condición de usar cemento con poco tiempo de vencido, lo que facilitó la obtención de valores de compresión axial de 220,46 kg/cm² y un valor de compresión diametral de 22.13 kg/cm². También, Lizana, I. (2020), en su investigación titulada *“Adición del aditivo superplastificante para la mejora de las propiedades del concreto f’c=350 kg/cm², Lima-2020”*, tuvo como finalidad revelar el impacto del aditivo superplastificante en un diseño de concreto de 350 kg/cm², para lo cual trabajó con 4 diseños experimentales. En los resultados de su investigación indicó que los agregados tuvieron como contenido de humedad (%) 2.9 y 0.3, de peso específico gr/cm³ (gr/cm³) 2.613 y 2.86, de peso unitario suelto (kg/m³) 1441 y 1469, y de peso unitario compactado (kg/m³) 1700 y 1589 respectivamente. Concluyó que el superplastificante mejoró las propiedades del grupo control por que mejoró los resultados de asentamiento, peso unitario y resistencia a la compresión, en este último obtuvo resultados de 413.58, 494.31, 518.96 y 574.43 kg/cm² a los 28 días en diseños de 0, 1, 1.5 y 2.5% respectivamente. Por otro lado, los investigadores Paniura y Yauri (2022) en su investigación titulada *“Adición de microsílíce con superplastificante para incrementar las propiedades mecánicas del concreto estructural f’c 280 kg/cm² - Lima 2022”*, precisaron en uno de sus objetivos establecer el resultado de la incorporación de microsílíce con superplastificante en la resistencia a la compresión del concreto 280 kg/cm², para ello evaluaron que a los 28 días, la resistencia a la compresión promedio del concreto sin aditivo fue de 348.6 kg/cm² y añadiendo el 1% de aditivo superplastificante a diseños de concreto con microsílíce (SF) en porcentaje al 5%, 10% y 15%, se observó que incrementó la resistencia a la compresión promedio a 358.20 kg/cm², 377.48 kg/cm² y 381.51 kg/cm² respectivamente, por lo que concluyó que al 15% incrementa en un 33% su resistencia a la compresión. Asimismo, el investigador Tello, J. (2017), en su investigación titulada *“Estudio de la eficiencia del aditivo sika® cem plastificante en el diseño de mezclas de concreto de alta resistencia utilizando concreto reciclado en Chiclayo – 2017”*, propuso una opción para aprovechar los desechos de la construcción como agregados del concreto reciclado y evaluar sus propiedades físicas y mecánicas incorporando además aditivo superplastificante a este

concreto, para lo cual trabajó experimentalmente con diseños concretos de alta resistencia adicionando 20, 40, 60 y 80% de concreto reciclado más 1.412 y 0.706% de aditivo superplastificante en cada uno, para lo cual concluyó que en el diseño de un concreto sin aditivos de 280kg/cm² el costo de producción de 1 m³ fue de S/. 342.14, mientras que en los grupos experimentales el mayor costo que se obtuvo fue de S/. 358.80 cuando solo se adicionó el 20% de concreto reciclado más 1.412% de aditivo superplastificante y S/. 336.84 cuando se adicionó solo el 20% de concreto reciclado más 0.706% de aditivo superplastificante. Asimismo, determinó que el aditivo superplastificante favoreció el procedimiento de las mezclas de concreto de resistencias altas, proveyendo más trabajabilidad, mejores acabados y un aumento de los esfuerzos mecánicos hasta en 30% sobre la resistencia del diseño patrón; asimismo, aumentó los tiempos de fraguado y porcentajes de exudación acumulada en las mezclas. De igual manera, Sánchez, H. (2020), en su investigación titulada *“Resistencia a la Compresión del Concreto f’c=210 kg/cm² utilizando los aditivos sika superplastificante viscoflow 50 y chema plast con canteras de cerro y río - Cajamarca 2020”*, determinó la compresión del hormigón f’c=210 kg/cm² mediante la adición de plastificante Chema Plast a razón de 1,0% elaborado a partir de cemento grado I y áridos de canteras de cerro y ríos, a las edades de vulcanización de 7, 14 y 28 días. Se trató de un estudio de tipo aplicada, donde la población y la muestra constaba de 108 probetas cilíndricas; como instrumentos se emplearon protocolos establecidos por la UPN; Los principales resultados obtenidos al agregar aditivo Chema Plast al 1% por 7, 14 y 28 días, cuando agregaron agregados de cerro fueron resistencias de 231.75, 264.79 y 274.8 kg/cm² respectivamente, y cuando agregaron agregados de río obtuvieron resistencias de 219.36, 237.21 y 305.29 kg/cm² respectivamente, se concluyó que con agregados de cerro se alcanzó una resistencia a la compresión fue de 274.8 kg/cm² en cambio para agregados de río la resistencia fue de 305.29 kg/cm² a los 28 días. Por otro lado, Arias (2020), en su investigación titulada *“Adición de SikaCem® Plastificante para mejorar los aspectos técnicos y económicos del concreto f’c=210 kg/cm², Lima-2020”*, determinó la medida de la aplicación de SikaCem® Plasticizer que mejorará los costos de producción de concreto f’c=210 kg/cm². Se trató de un

estudio de tipo Aplicada y la población de estudio fue la producción de concreto en la capital del país, con muestra de 90 probetas cilíndricas; los instrumentos empleados fueron las fichas técnicas. Como principales resultados se obtuvo que la relación de mezcla óptima utilizada es del 0.9% en función del peso del cemento y esto puede reducir los costos de producción hasta en un 3.15% en comparación con los diseños estándar, se concluyó que con la aplicación del aditivo SikaCem® se reduce los costos de producción de concreto en S/. 8.38, con respecto de la mezcla patrón para un metro cúbico (1m³). Finalmente, se tienen los **antecedentes locales**, Gonzales y Arteaga. (2021), en su investigación titulada “*Influencia del aditivo plastificante sika cem en la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto – Provincia de San Martín – Perú, 2021*”. (Tesis de pregrado). UCP - Tarapoto. (2021), determinaron cómo incide el uso del plastificante Sika CEM por todas sus dosificaciones en el estudio, el coste de preparación de la mezcla de concreto $f'c=280$ kg/cm², para ello, la población de estudio fue representada por especímenes elaborados en el laboratorio de concreto de F&J INGENIERIA SAC; los instrumentos empleados fueron las fichas de registro. El resultado obtenido indicó que al utilizar dicho aditivo se aumenta el coste de producción del concreto de 6.31% a 19% dependiendo de la dosis, variando de 0.50% a 1.50% en peso del cemento. Así también, se mencionan las **definiciones teóricas** asociados a la **variable independiente: superplastificante tipo “G”**, como **definición conceptual**, se presenta como un producto desarrollado para reducir la cantidad de agua requerida por el hormigón y mejorar su trabajabilidad, fluidez y plasticidad. Los agentes reductores de agua de alto rendimiento a base de polycarboxilatos se incorporan a los materiales a base de cemento debido a su efecto de dispersión. Damasceno, et al. (2022). En relación a la **definición operacional**, con dosificaciones de 1%, 2% y 3% de superplastificantes para cemento, se utilizarán para formulaciones mixtas de DM+1%, DM+2% y DM+3% respectivamente, con la meta de disminuir el uso de agua para aumentar la resistencia. Luego, se realizarán 36 muestras cilíndricas de concreto. Como **dimensiones**, se tiene las propiedades físicas o químicas del aditivo superplastificante del tipo “G”, según la ficha técnica del aditivo a utilizar una de las propiedades es la densidad con un valor de 1,20kg/L \pm 0,02. Como

segunda dimensión tenemos a las propiedades mecánicas de los agregados que deben cumplir con ciertos criterios para mejorar la utilidad en la ingeniería: tienen que ser partículas limpias, sólidas, fuertes y duraderas y no contener absorbentes químicos, recubrimientos de arcilla o materiales finos que no sean los que pueden afectar la hidratación y la cohesión de la pasta de cemento. (Kosmatka, y otros, 2024 pag. 104). Y finalmente, **los indicadores** con respecto a las propiedades de los agregados son la **Granulometría**, la cual se define como la distribución geométrica de la partícula. Matallana, R. (2019). Así también la **Determinación de la granulometría** se logra mediante el tamizado, que implica pasar una muestra ejemplar de agregado seco por tamices clasificados por tamaño, del más grande al más pequeño. Este proceso puede ser manual o mecánicamente. Matallana, R. (2019). de este modo, el **Tamaño Máximo (TM)** se aplica al agregado grueso, que es el orificio de tamiz más diminuto que permite el paso del 100% de la muestra. Matallana, R. (2019). Así también el **Tamaño máximo nominal (TMN)** es el tamiz que le sigue con un orificio más grande que el tamiz con un porcentaje acumulativo retenido de 15% o más. Matallana, R. (2019). Y por último tenemos al **Módulo de finura (MF)** que es el porcentaje total de retención acumulado en la serie especificada de tamices en 1:2, desde el tamiz de 150 μm (N°100) hasta el tamiz de 75 mm (N°4) y dividido por 100. Matallana, R. (2019). En relación a la **variable dependiente: Resistencia a la compresión de $f'c$ 280 kg/cm²**, con respecto a la **definición conceptual**; como su nombre lo indica, es una habilidad del Concreto que resiste el fenómeno comúnmente visto en trituración. Hernández, et al. (2018). Seguidamente la **definición operacional**; resistencia a la compresión, esta propiedad se realizará veces de cuatro ensayos a los 7, 14 y 28 días y para cada diseño se tomarán 3 muestras a excepción del diseño estándar que solo hará una y luego se medirá un total de 36 cilindros mediante pruebas de laboratorio, y los resultados finales se traducirán a formatos y hojas de datos técnicos de NTP y ASTM. **Escala de medición**: La escala será de razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

Es un **tipo de investigación aplicada**. De acuerdo con Arias y Covinos (2021), se define como una investigación aplicada a la teoría que se encarga de resolver problemas reales porque se centra en el tipo básico o puro porque se fundamenta en el propósito del estudio. Generalmente los conocimientos, descubrimientos y soluciones planteadas en este tipo de investigación se utilizan en medicina e ingeniería. Las áreas que se pueden considerar aquí son descriptivas o predictivas. Por su parte, Salazar (2019), define también a la investigación aplicada como el objetivo a investigar el problema, aplicar todos los conocimientos previos. Estos estudios pueden proporcionar nuevos datos útiles e incluso formar parte de nuevas teorías. El análisis a realizar en este estudio se centra en el conocimiento previo del diseño y uso de mezclas de concreto y toma decisiones informadas sobre la elección del diseño de concreto óptimo. Los estándares de consistencia, durabilidad y economía de materiales dados en el laboratorio para los resultados.

3.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de la presente investigación es **cuasi-experimental**. De acuerdo a lo mencionado por Arias. (2021), un diseño cuasi-experimental es el instrumento que se puede medir y aplicar tres o más veces, es decir, en tres o más momentos diferentes. Variables independientes controladas y/o manipuladas ajustando niveles en diferentes momentos para encontrar los mejores resultados. Esta investigación es cuasi-experimental puesto que afecta las propiedades mecánicas del concreto utilizando cantidades específicas de agentes plastificantes de alto rendimiento en el diseño compuesto. Además, el plan de mezcla para este estudio fue predefinido por los investigadores y fue semiempírico en el que había cuatro planes para concreto estándar y concreto con 1%, 2% y 3% de agente plastificante de alto rendimiento.

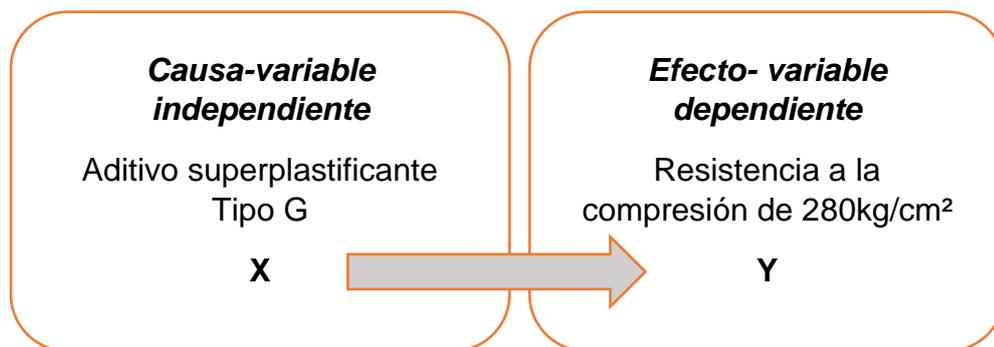


Figura 1. Conducta de las variables de estudio.

Tabla 1. Diseño experimental del proyecto

	O₁ (7 d)	O₂ (14 d)	O₃ (28 d)
GP₁	Y₁: (concreto incluyendo 1% de aditivo superplastificante tipo G)	Y₁: (concreto incluyendo 1% de aditivo superplastificante tipo G)	Y₁: (concreto incluyendo 1% de aditivo superplastificante tipo G)
GP₂	Y₂: (concreto incluyendo 2% de aditivo superplastificante tipo G)	Y₂: (concreto incluyendo 2% de aditivo superplastificante tipo G)	Y₂: (concreto incluyendo 2% de aditivo superplastificante tipo G)
GP₃	Y₃: (concreto incluyendo 3% de aditivo superplastificante tipo G)	Y₃: (concreto incluyendo 3% de aditivo superplastificante tipo G)	Y₃: (concreto incluyendo 3% de aditivo superplastificante tipo G)
GB	Y₀: (concreto sin incluir aditivo superplastificante tipo G)	Y₀: (concreto sin incluir aditivo superplastificante tipo G)	Y₀: (concreto sin incluir aditivo superplastificante tipo G)

Fuente: Elaboración propia

GP: Grupo de prueba con inclusión de aditivo superplastificante tipo G.

GB: Grupo de base

Y₀: Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G.

Y₁: Mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ incluyendo 1% de superplastificante tipo G.

Y₂: Mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ incluyendo 2% de superplastificante tipo G.

Y₃: Mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ incluyendo 3% de superplastificante tipo G.

O₁, O₂ y O₃: Observación de ensayos a 07, 14 y 28 días.

3.2. Variable y Operacionalización

V1: Variable independiente: aditivo superplastificante tipo G, **Definición conceptual,** se presenta como un producto desarrollado para reducir la cantidad de agua requerida por el hormigón y mejorar su trabajabilidad, fluidez y plasticidad. Los agentes reductores de agua de alto rendimiento a base de policarboxilatos se incorporan a los materiales a base de cemento debido a su efecto de dispersión. Damasceno, et al. (2022). Como **Definición operacional:** Con dosificaciones de 1%, 2% y 3% de superplastificantes para cemento, se utilizarán para formulaciones mixtas de DM+1%, DM+2% y DM+3% respectivamente, con el objetivo de reducir la cantidad de agua para mejorar la resistencia. Luego, se realizarán 36 muestras cilíndricas de concreto. **Dimensiones:** mostrar las características de aditivos superplastificantes tipo “G”, propiedades de los agregados y propiedades del concreto. **Indicadores:** se tiene al contenido de humedad, peso específico, absorción granulométrica, densidad, resistencia a la ruptura por compresión, relación agua-cemento, cantidad de aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3%. **Escala de medición:** La escala será de razón. En relación a la V2: **Variable dependiente:** resistencia a la compresión. **Definición conceptual,** Como su nombre lo indica, es una habilidad del concreto que resiste el fenómeno comúnmente visto en trituración. Hernández, et al. (2018). **Definición operacional,** Resistencia a la compresión, esta propiedad se realizará veces de cuatro ensayos a los 7, 14 y 28 días y para cada diseño se tomarán 3 muestras a excepción del diseño estándar que solo hará una y luego se medirá un total de 36 cilindros mediante pruebas de laboratorio, y los resultados finales se traducirán a formatos y hojas de datos técnicos de NTP y ASTM. Las **dimensiones** de la variable dependiente se basan en los ensayos de resistencia a compresión del concreto simple con incorporación de aditivo superplastificante al 1%, 2% y 3% y los costos a realizar. Seguidamente, como **indicadores** se tiene a: la ruptura de los diversos prototipos en 07, 14 y 28 días de edad y el análisis de costos unitarios. **Escala de medición:** será de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población según Arias (et al). (2016), la define como un conjunto de temas determinados, confinados y disponible que se emplea como estándar para elegir una muestra que contiene un conjunto definido de criterios. Los investigadores tenían que determinar los criterios que los participantes debían cumplir. Los criterios para determinar las características que debe poseer una población se denominan criterios de idoneidad o de selección. Estos criterios son de inclusión y exclusión que definen la población adecuada. Por su parte, define a la población como coleccionar o reunir personas, objetos o eventos cuyos atributos serán analizados. Finalmente, Bernal. (2010), define a la población como el total de algo, que tienen las mismas características de elementos o cosas en las que desea estudiarlo. De acuerdo a las definiciones anteriores explica que para la población del presente estudio fueron los diseños de mezcla de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ en la región de San Martín.

3.3.2. Muestra

La muestra según, López y Fachelli. (2015). Es un pequeño fragmento de unidades representativas de una población, conocida como población o universo, que se seleccionan aleatoriamente y se someten a inspección científica con el fin de llegar a resultados confiables para todo el universo en estudio dentro de los límites de error y probabilidad que se pueden configurar caso por caso. Por su parte, A. Martínez (2012), define a la muestra como una serie de medidas propias de la parte de la población. Es una representación de tamaño, limitaciones técnicas o económicas, ya que no es posible examinar a toda la población. Lerma, (2012). En esta presente investigación estará conformada por 36 probetas de concreto con incorporación de aditivo superplastificante tipo "G", DMCS+0.0%, DMCS+1.0%, DMCS+2.0%, DMCS+3.0%, teniendo en cuenta que serán ensayadas a los 7, 14 y 28 días.

3.3.3. Muestreo

Aplicamos un muestreo no probabilístico seleccionado en base al criterio del investigador, debido a que, en este entorno, la probabilidad de escoger ciertos miembros de la población objetivo es 0 y no brinda una muestra ejemplar, por lo que puede ayudar a la formación de nuevas hipótesis, es decir, componentes específicos seleccionados a criterio de cada especialista. Martínez, J. et al. (2016). Para obtener los resultados más óptimos se procedió a tener un muestreo de la cantidad de 36 así como se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. *Diseño experimental del proyecto*

Diseño de mezclas	Edades (días)			Sub Total
	07	14	28	
0%	03	03	03	09
1%	03	03	03	09
2%	03	03	03	09
3%	03	03	03	09
TOTAL DE PROBETAS				36

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1. Técnicas

Son los pasos y reglas de un conjunto que el investigador establece con una finalidad de establecer una relación entre el objeto de investigación y el sujeto. Babativa, (2017). En este sentido, la técnica usada en este estudio es la observación experimental, mediante la cual es posible conocer en detalle los exámenes hechos en el laboratorio con muestras tangibles de diferentes dosis.

3.4.2. Instrumentos

La validez del instrumento se valora en los cimientos de todo tipo de evidencia. Cuanta más evidencia de valor de contenido, valor de criterio y valor constructivo, mejor un instrumento de medida se aproximará a la representación de la(s) variable(s) que pretende medir. Hernández, R. et al. (2010). Para recoger información sobre los indicadores de la variable dependiente se han elaborado **fichas técnicas**, según la tabla N°3.

Tabla 3. Muestra y unidad de análisis de la investigación

Técnicas	Instrumentos	Fuentes	Anexos
Ensayo de contenido de humedad (agregado fino y grueso)	Ficha de Registro	NTP 339.185/ ASTM	3
Ensayo del peso específico y porcentaje de absorción (agregado fino y grueso)	Ficha de Registro	NTP 400.022/ ASTM128	4
Ensayo del peso unitario: pesos volumétricos secos, sueltos y compactados (agregado fino y grueso)	Ficha de Registro	NTP 400.017/ ASTM C29	5
Ensayo de análisis granulométrico (agregado fino y grueso)	Ficha de Registro	NTP 400.012/ ASTM	6
Ensayo de resistencia a la compresión de los testigos (probetas de concreto)	Ficha de Registro	NTP 339.034/ ASTM C39	7
Ensayo de asentamiento del concreto (slump)	Ficha de Registro	NTP 339.035/ ASTM C143	8

Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Validez

La validez, se estima como el nivel en el que un dispositivo efectivamente computa la variable que busca evaluar, entendida como la medida en que la teoría y la muestra apoyan la interpretación del estudio. Asimismo, esta fuente de valor puede garantizar una interpretación precisa de los resultados obtenidos para sustentar la investigación realizada. Galicia, L., et. al. (2017). Para la presente investigación las fichas técnicas serán revisadas y validadas por el juicio de tres expertos en la materia.

3.4.4. Confiabilidad

La confiabilidad según Ventura, (2017). Es definida como la medida en que el uso frecuente del mismo elemento u objeto arroja resultados iguales, dado el porcentaje de varianza verdadera, ya que se estima que con un nivel de confianza alto se tendrá un valor más bajo de medición inexacta. Así mismo, define a la confiabilidad como la capacidad de obtener rangos iguales o similares para el mismo conjunto de datos en una medida razonable sin observar una diferencia que probablemente indique una falla del equipo. Con respecto a las definiciones anteriores, para obtener valores verdaderos de laboratorio se debe de contar con todos los equipos a usar calibrados y con su certificación correspondiente.

3.5. Procedimientos

✓ **Metrado de materiales:** primeramente, para hacer el acopio de materiales lo que se debe hacer es el metrado de las probetas para calcular la cantidad de concreto a utilizar con dosificación de concreto.

Tabla 4. *Metrado de concreto pre-diseño*

Descripción	Fórmula	Fd (15%)	Cant.	Sub Total
Consistencia	$V_{\text{recipiente}} = \frac{\pi x h}{3} (R^2 + Rr + r^2)$	1.15	4	0.1014
	$V_{\text{recipiente}} = \frac{\pi x 0.3}{3} (0.2^2 + 0.2x0.1 + 0.1^2)$			
Recipiente de (4"x8")	$V_r = \pi r^2 h$ $V_r = \pi (0.0508)^2 0.2032 = 0.00278m^3$	1.15	36	0.0319
Cantidad de concreto aproximado (m³)				0.2000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. *Cantidad de materiales*

Materiales	Cantidad	Unidad
Cemento	2	bolsas
Arena gruesa	0.11	m ³
Piedra chancada	0.11	m ³
Agua	0.04	m ³

Fuente: Elaboración propia

✓ **Laboratorio y Acopio de materiales:** Lo que hicimos fue buscar un laboratorio de concreto que cumpla con todos los estándares de calidad para luego llevar los materiales a este laboratorio. Dicha cantidad está en función a la cantidad de probetas como se detalló en la tabla 1, para eso se procedió con el metrado de la cantidad de concreto según la tabla 3. Para finalmente con una dosificación de concreto determinar la cantidad de materiales a usar (prediseño).

✓ **Caracterización de agregados:** Se comenzó a caracterizar los agregados para realizar el diseño de mezcla, de acuerdo a la tabla 6.

Tabla 6. Caracterización de agregados

ENSAYO	NORMAS
Contenido de humedad (agregado fino y grueso)	NTP 339.185
Peso específico y porcentaje de absorción (agregado fino y grueso)	NTP 400.022/ ASTM C128-15/ ASTM C127-15
Peso unitario: pesos volumétricos secos, sueltos y compactados (agregado fino y grueso)	NTP 400.017/ ASTM C29
Análisis granulométrico (agregado fino y grueso)	NTP 400.012/ ASTM C136
Ensayo de resistencia a la compresión de los testigos (probetas de concreto)	NTP 339.034/ ASTM C39
Ensayo de asentamiento del concreto (slump)	NTP 339.035/ ASTM C143
Equivalente de arena (agregado fino)	ASTM D-2419
Contenido de sales solubles en agregados (agregado fino y grueso)	MTC E-219
Ensayo de abrasión (agregado grueso)	ASTM C131-89

Fuente: Elaboración propia

✓ **Diseño de Mezclas:** Habiendo recopilado las características del agregado, procedemos al diseño de ley, según el método de ACI 211.1. Para una resistencia de 280 kg/cm² sin aditivos en comparación con superplastificantes tipo "G", en dosis de 1, 2 y 3% para cemento.

✓ **Elaboración de Probetas:** El ensayo de resistencia será el valor de resistencia promedio de al menos dos muestras del ensayo de 15 x 30 cm o al menos tres muestras de prueba de 10 x 20 cm elaboradas a partir de la misma muestra de concreto y ensayadas en veintiocho días o la vida experimental especificada para determinar f'c. Las muestras de prueba de compresión o tracción se moldean cilíndricamente y se colocan verticalmente. La longitud debe ser dos veces del diámetro. El diámetro del tambor debe ser como mínimo tres veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso. Si el tamaño máximo nominal del agregado grueso supera las 2 pulgadas. [5 cm], las muestras de concreto se deben tratar tamizando el concreto fresco a través de

un tamiz 2 en 1 [5 cm]. Para las pruebas de aceptación a la resistencia a la compresión detallada, las probetas deberían tener 6 x 12 [15 x 30 cm] o 4 x 8 pulgadas. (10 x 20 cm). Espécimen cilíndrico: El espécimen utilizado para determinar la resistencia a la compresión o la tracción mediante la presión de remolque es un cilindro moldeado verticalmente. El número y tamaño de las botellas se detallará en las especificaciones de la prueba. Además, la longitud debería tener dos veces el diámetro, y el diámetro del tambor como mínimo tres veces el tamaño nominal máximo del árido grueso. Si el tamaño nominal máximo del agregado grueso excede los 5 cm, la muestra de concreto deberá ser tamizada por un tamiz de 5 cm como se describe en la NTP 339.036. Para las pruebas de aceptación de resistencia a la compresión específica, el cilindro debe ser de 15 cm x 30 cm o 10 cm x 20 cm NTP 339.033, (2015). Con respecto a las definiciones anteriores para la presente investigación se utilizó especímenes de 4x8 pulgadas (10 cm x 20 cm), además de ello se hicieron tres muestras de prueba. Tal como se muestra en la tabla N°2.

✓ **Curado:**

Curado inicial: Después de moldear y realizar el acabado, la muestra debe almacenarse entre 16 °C a 27 °C de temperatura durante un máximo de 48 horas en un espacio que evite la fuga de agua de la muestra. Para mezclas de concreto con una resistencia especificada de 40 MPa o superior, la temperatura de curado inicial debe estar entre 20 °C y 26 °C. Se logran usar varios métodos para conservar las características especificadas de humedad y temperatura en el período de curado inicial. [...] NTP 339.033, (2015).

Curado final: Cuando ya se completó el curado inicial y durante los treinta minutos después a la separación del molde, las muestras deben curarse manteniendo constantemente agua libre en su superficie a $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, usando agua de un tanque de acopio compatible con NTP o habitación húmeda. 334,077. [...] NTP 339.033, (2015). El agua en el depósito de almacenamiento debe estar saturada con hidróxido de calcio para que el hidróxido de calcio no se filtre fuera de la muestra. No use agua no saturada con hidróxido de calcio (cal hidratada con alto contenido de calcio) en los tanques de almacenamiento, ya que alteraría los resultados de la prueba al lixiviar la cal de la muestra de

prueba. Para mantener la saturación de hidróxido de calcio, debe haber un excedente de hidróxido de calcio a los efectos de la saturación de cal para evadir la lixiviación, la cal significa cal apagada con alto contenido de calcio, no carbonato de calcio.

3.6. Método de Análisis de Datos

Para Baena (2017), lo define como parte del todo, las nuevas necesidades de investigación requieren un procesamiento de la información claro, comprensible y eficaz para poder interpretar el hecho investigado y obtener resultados adecuados. Para este estudio se analizarán los resultados obtenidos en el laboratorio y finalmente se tabularán y se harán tablas para un mejor análisis.

3.7. Aspectos Éticos

El estudio científico debe entenderse como ético, y las hipótesis deben ser adecuadas y lógicas para responder cuando se aplican, ya que la censura está en la conciencia de los investigadores para ser tomada en cuenta a través de formas específicas de citas y referencias. Carcausto y Morales. (2017). En ese sentido la presente investigación realizada por los autores es para construir la tesis con información confiable y propia, tomando como base la información de otros autores para crear una mayor confiabilidad en la investigación, teniendo como guía la información brindada, información basada en la norma ISO 690. Además, se utilizará el programa TURNITIN que verifica la similitud con trabajos de otros autores, y al final se obtendrán los certificados de calibración de los equipos que se utilizarán en el laboratorio de concreto.

IV. RESULTADOS

4.1. Se ha determinado las características del aditivo superplastificante tipo “G” para la incorporación a la dosificación de la mezcla del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto – 2022.

Se usó el aditivo superplastificante *Sika® Cem Plastificante*, el mismo que es un aditivo súper plastificante para mezclas de concreto, que permite una reducción de consumo de agua de hasta 20% de acuerdo a la dosis usada; no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras. En la tabla 7 se aprecian las características físicas del aditivo, el cual fue tomado en consideración de acuerdo a la Norma Técnica ASTM C494, aditivo tipo “G”.

Tabla 7. *Características físicas del aditivo superplastificante.*

Características Físicas del ASP	
Aspecto	Líquido
Color	Pardo oscuro
Densidad	1.20 kg/L \pm 0,02
Superplastificante	Hasta 0.5 lt por bolsa de cemento de 42.5 kg

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la tabla 7, se presentan las características del superplastificante de la marca sika, que se presenta en un aspecto líquido, de un color pardo oscuro, con una densidad de 1.20 kg/L \pm 0,02, y que actúa como superplastificante en una dosis de hasta 0.5 lt por bolsa de cemento de 42.5 kg, estos datos han sido tomados de la ficha técnica del aditivo.

4.2. Se ha determinado las características del agregado fino y grueso para la producción del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ incorporando aditivo superplastificante tipo “G”, Tarapoto – 2022.

Tabla 8. *Características del agregado fino y grueso.*

Características	Und.	Ag. Fino	Ag. Grueso
Contenido de humedad	%	2.82	1.16
Peso específico	gr/cm ³	2.52	2.67
Absorción	%	1.18	0.85
Peso unitario suelto	kg/m ³	1,382	1,488
Peso unitario compactado	kg/m ³	1,476	1,584
Módulo de fineza	%	4.51	6.43
Equivalente de arena	%	75	...
Sales solubles	%	0.16	0.09
Ensayo de abrasión (desgaste)	%	...	20.5

Fuente: SAKIARO - Laboratorio de Mecánica de Suelos, concreto y pavimentos

Interpretación:

Para realizar los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta la NTP 339.185 / ASTM C 566 (Ensayo del contenido de humedad), NTP 400.012 / ASTM C136 (Ensayo de análisis granulométrico), NTP 400.022 / ASTM 128 (Ensayo del peso específico y porcentaje de absorción), NTP 400.017 / ASTM C29 (Ensayo del peso unitario), NTP 339.148 / ATM C192 (Ensayo de resistencia a compresión del diseño de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$) y ACI 211 (Diseño de mezcla de concreto), para conseguir el agregado grueso se trabajó con los provenientes de la cantera del río Huallaga sector Shimbillo-Picota, en el caso del agregado fino, éste se obtuvo de la cantera del río Cumbaza sector Juan Guerra. Para el agregado fino se obtuvo lo siguiente: Contenido de humedad 2.82%, peso específico 2.52 gr/cm³, absorción 1.18%, peso unitario suelto 1,382 kg/m³, peso unitario compactado 1,476 kg/m³, módulo de fineza 4.51%, equivalente de arena 75% y sales solubles en 0.16%, así mismo, en el agregado grueso tenemos: Contenido de humedad 1.16%, peso específico 2.67 gr/cm³, absorción 0.85%, peso unitario suelto 1,488 kg/m³, peso unitario compactado 1,584 kg/m³, módulo de fineza 6.43%, sales solubles en 0.09% y en el ensayo de abrasión el desgaste de 20.5%, con lo cual se concluyó que las características de estos agregados es eficiente para el diseño de mezcla.

4.3. Se ha indicado el resultado de la resistencia mecánica a la compresión incorporando aditivo superplastificante al 1%, 2% y 3% que sustituyó al cemento para potenciar al concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto – 2022.

Tabla 9. Resistencia mecánica a compresión promedio

Grupo	% (ASP)	Días (kg/cm ²)		
		7	14	28
Control	0%	195.70	245.93	281.13
	1%	220.70	251.83	306.73
	2%	233.40	254.70	281.43
	3%	206.87	243.83	277.93

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

El diseño experimental de esta investigación contó con 2 grupos, siendo el primero el grupo control que estuvo conformado por el diseño del grupo control de $f'c$ 280 kg/cm² y el segundo grupo lo conformaron los diseños de concreto en los que estuvieron incluidos los porcentajes de 1%, 2% y 3% de aditivo superplastificante tipo “G”, sustituyendo al cemento. De esta manera, en el grupo control obtuvimos como resultado una resistencia promedio de 195.70 kg/cm² a los 07 días, 245.93 kg/cm² a los 14 días y 281.13 kg/cm² a los 28 días. Por otro lado, en el caso del grupo experimental con adición del 1% de aditivo superplastificante tipo “G” se obtuvo una resistencia promedio de 220.70 kg/cm² a los 07 días, 251.83 kg/cm² a los 14 días y 306.73 kg/cm² a los 28 días. Con adición de aditivo superplastificante tipo “G” al 2% se obtuvo una resistencia de 233.40 kg/cm² a los 07 días, 254.70 kg/cm² a los 14 días y 281.43 kg/cm² a los 28 días. Por último, en el diseño de concreto con adición del 3% de aditivo superplastificante tipo “G” se consiguió una resistencia promedio de 206.87 kg/cm² a los 07 días, 243.83 kg/cm² a los 14 días y 277.93 kg/cm² a los 28 días. Es por ello, que después de observar los resultados, se pudo determinar que a mayor incorporación de aditivo superplastificante tipo “G” la resistencia se vio perjudicada y por ende esta disminuyó.

4.4. Se ha indicado el resultado del slump obtenido incorporando aditivo superplastificante al 1%, 2% y 3% que sustituyó al cemento para mejorar la trabajabilidad del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto – 2022.

Tabla 10. *Asentamiento del Concreto.*

Grupo	% (ASP)	Asentamiento (pulg.)
Control	0%	4.5
	1%	5.8
Experimental	2%	8.0
	3%	11.0

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se procedió a desarrollar el ensayo de asentamiento previo a la preparación de los cilindros de concreto, prueba con el cono de abrams, con la intención de medir y determinar el asentamiento del concreto fresco obteniendo como resultado Slump 4.5”, consistencia plástica y trabajable para el diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. Por otro lado, se obtuvo como resultado Slump 5.8”, de valoración blanda para el diseño de mezcla incluyendo el 1% de superplastificante tipo G. También se obtuvo como resultado Slump 8.0”, de valoración fluida para el diseño de mezcla incluyendo el 2% de superplastificante tipo G. Y, por último, se obtuvo como resultado un Slump 11” de valoración muy fluida para el diseño de mezcla incluyendo el 3% de superplastificante tipo G. Con lo que se pudo comprobar que cuanto más se incrementaba la dosis de superplastificante en el concreto, el asentamiento era mayor.

4.5. Se ha determinado el porcentaje ideal incorporando aditivo superplastificante para mejorar la resistencia mecánica a la compresión de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto – 2022.

Tabla 11. Resultados del grupo de control y experimental incorporando aditivo superplastificante al 1% a la mezcla de concreto sustituyendo al cemento.

Materiales	Und.	G. Control ($f'c$ 280kg/cm2)	G. Experimental (1% ASP)
Cemento	kg	28.31	28.03
Piedra Chancada	kg	47.72	47.72
Arena	kg	39.04	39.04
Agua	lt	11.17	11.17
Sikacem (ASP)	lt	0.00	0.286

Fuente: SAKIARO - Laboratorio de Mecánica de Suelos, concreto y pavimentos

Interpretación:

Después de realizar los ensayos en el laboratorio se observó que el porcentaje ideal incorporando aditivo superplastificante tipo “G” sustituyendo al cemento es del 1%, teniendo en cuenta las dosificaciones en base a las 9 probetas considerando las proporciones de 28.03 kg para el cemento, 47.72 kg para el agregado grueso (piedra), 39.04 kg para el agregado fino (arena), 11.17 lt/m³ para el agua y 0.286 lt para el aditivo superplastificante tipo “G”, en este caso el producto *Sika® Cem Plastificante* de la marca comercial sika. Con estos resultados se pudo observar que existió una disminución de 0.28 kg en el consumo del cemento, en comparación del grupo control con el grupo experimental ideal (1%), lo que generaría un ahorro en este material en el caso de una producción en gran escala.

4.6. Se ha establecido el costo de un m³ de concreto f'c=280 kg/cm² con el diseño ideal de mezcla incorporando aditivo superplastificante tipo “G” en comparación al concreto sin aditivo, Tarapoto – 2022.

Tabla 12. Costo de la producción de 1 m³ concreto f'c=280kg/cm² incorporando aditivo superplastificante sustituyendo al cemento.

Análisis de Costos Unitarios							
Materiales	Und.	P.U. (S/)	G. Control (f'c=280kg/cm²)		G. Experimental (1% de ASP)		
			Metrado	Costo	Metrado	Costo	
Cemento	Kg	0.70	509.14	S/ 356.40	504.00	S/ 352.80	
Agua	lt/m ³	0.02	202.90	S/ 4.06	202.90	S/ 4.06	
Arena	Kg	0.036	641.98	S/ 23.11	641.98	S/ 23.11	
Piedra	Kg	0.04	934.18	S/ 37.37	934.18	S/ 37.37	
ASP	lt	11.5	0	S/ 0.00	5.14	S/ 59.11	
Total				S/ 420.94		S/ 476.45	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Al analizar los costos unitarios de la producción de 1 m³ de concreto se obtuvo que en el grupo control se genera un costo de S/.420.94 y en el grupo experimental con adición del 1% de aditivo superplastificante tipo “G” se genera un costo de S/.476.45, lo que resulta un incremento del costo en S/. 55.51 por encima del diseño del concreto patrón, por lo que, al realizar la comparación de ambos, se evidencia un sobrecosto.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

A través del software Microsoft Excel se realizaron diferentes gráficos, los cuales nos van a servir para contrarrestar las hipótesis que se plantearon en nuestra investigación, con los resultados hallados en el laboratorio SAKIARO - Laboratorio de Mecánica de Suelos, concreto y pavimentos.

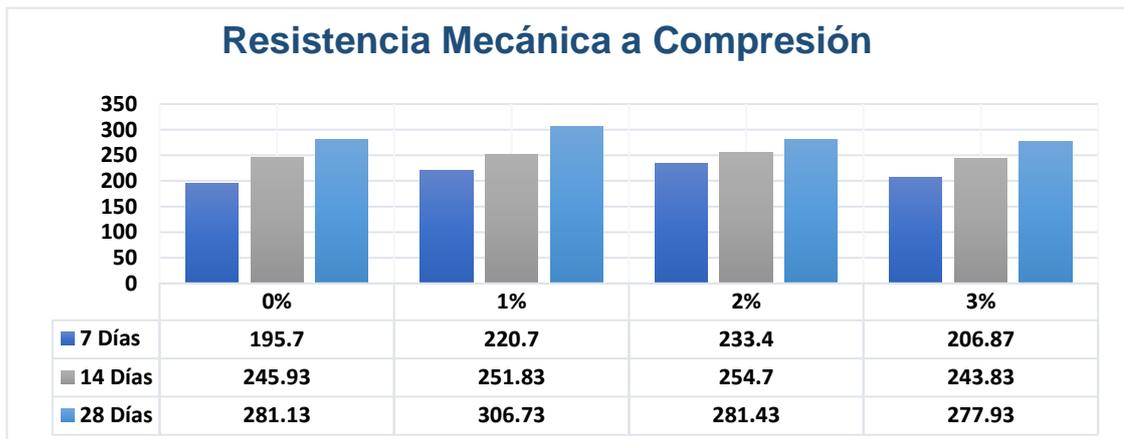


Figura 2. Resistencia mecánica a compresión respecto al grupo control y grupo experimental con la incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% sustituyendo al cemento a los 7, 14 y 28 días de edad.

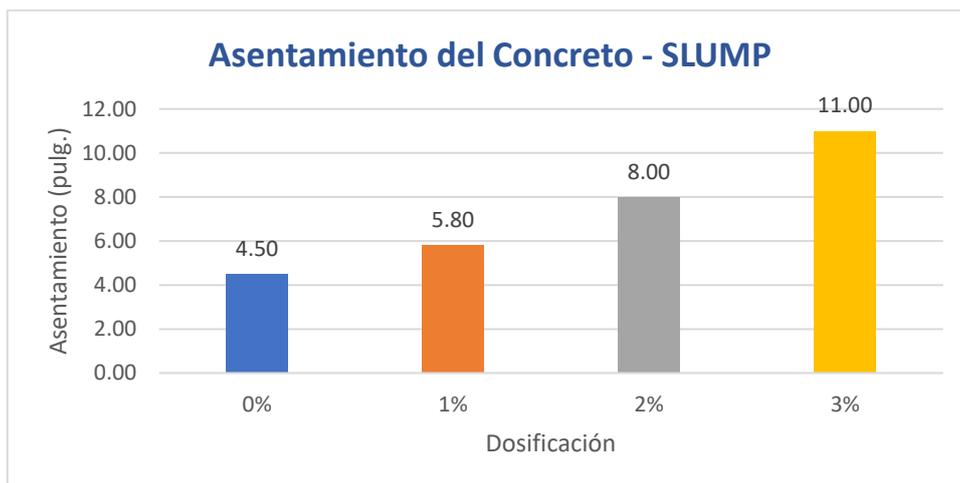


Figura 3. Asentamiento del concreto fresco respecto al grupo control y grupo experimental con la incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% sustituyendo al cemento.

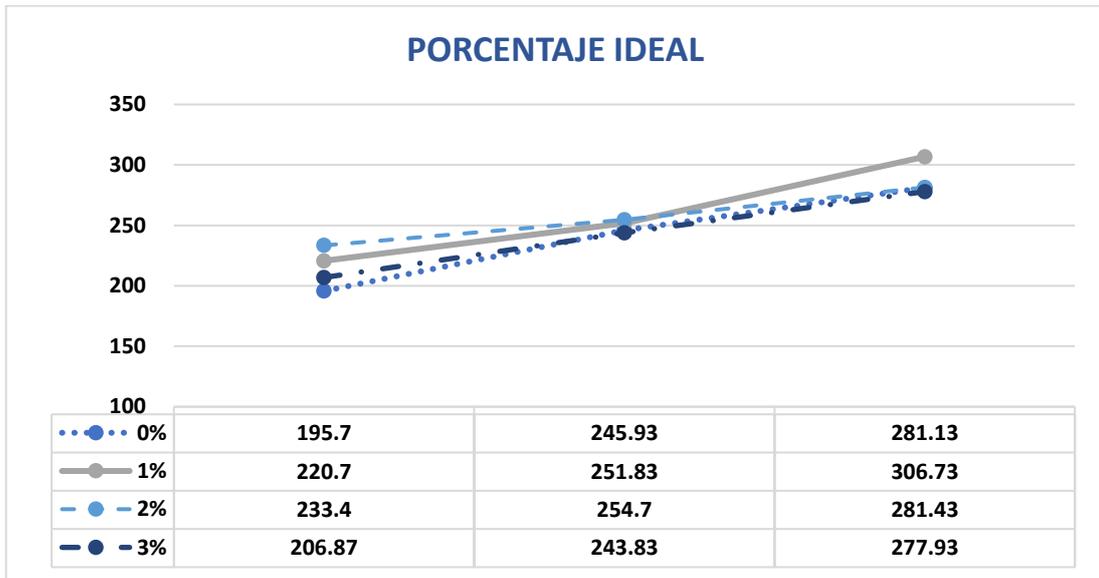


Figura 4. Porcentaje ideal del concreto de acuerdo al grupo de control y grupo experimental con la incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% sustituyendo al cemento.

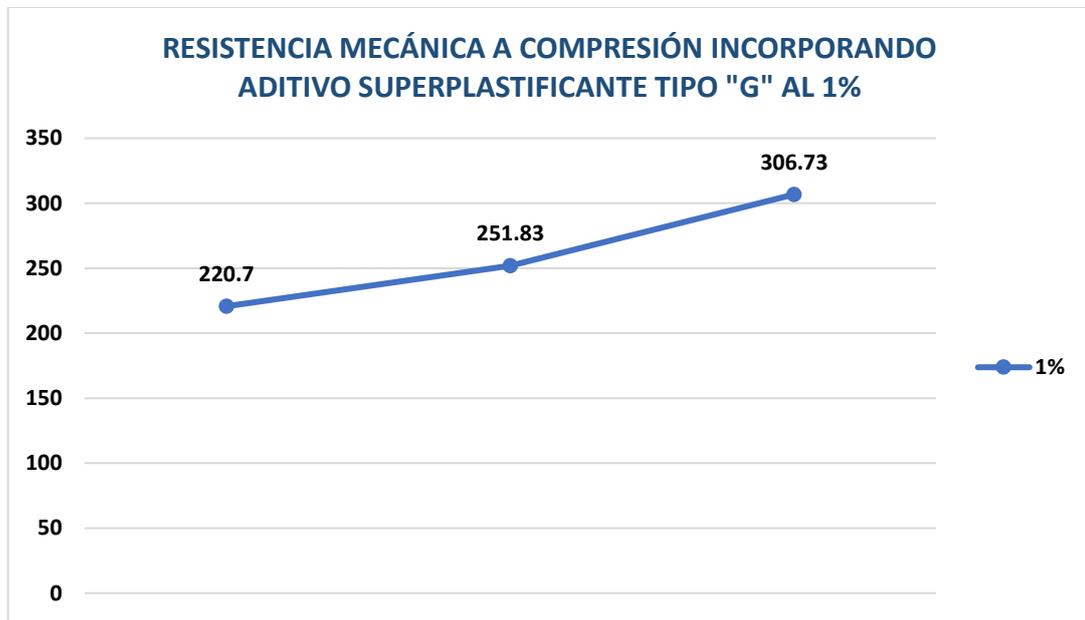


Figura 5. Resistencia mecánica a compresión incorporando aditivo superplastificante tipo “G” al 1% a un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, sustituyendo al cemento.

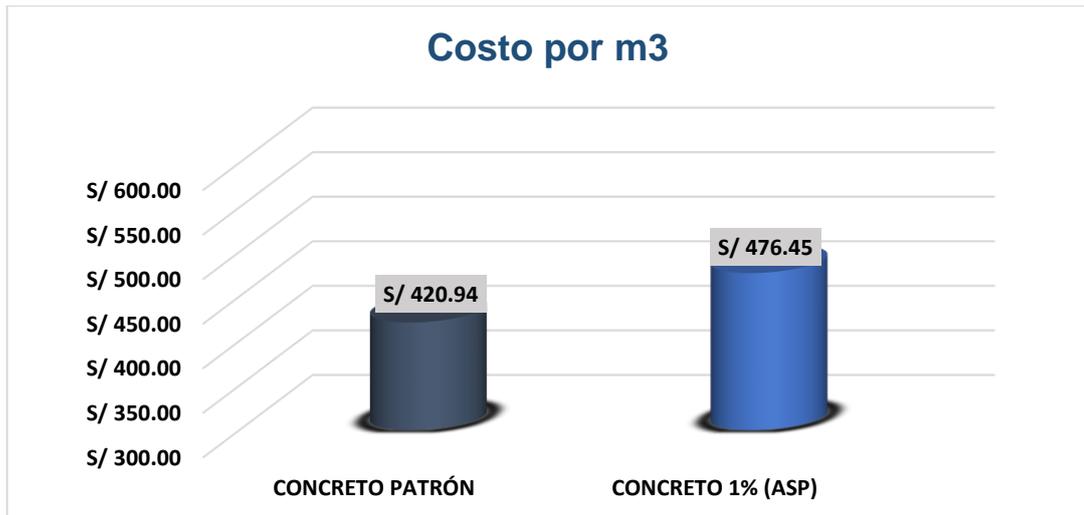


Figura 6. Comparación costo de un m3 de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con la incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” al 1% versus el concreto patrón.

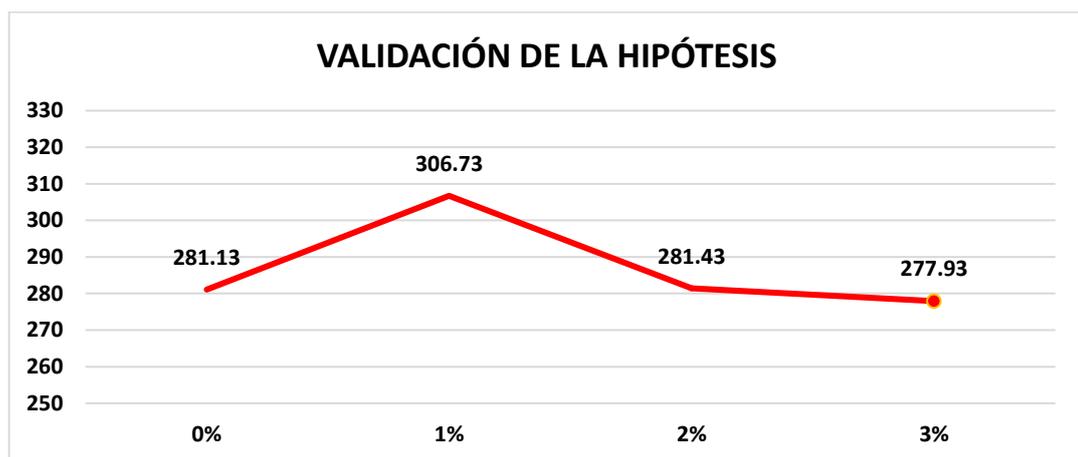


Figura 7. Contrastación de la hipótesis a los 28 días de edad con respecto al concreto del grupo experimental incorporando aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% sustituyendo al cemento.

Interpretación:

Considerando los resultados de la **Figura 7**, se pudo determinar que a mayor porcentaje de incorporación de aditivo superplastificante tipo “G” la resistencia mecánica a la compresión disminuyó. Por otro lado, cuando se incorporó 1% de este aditivo al concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ la resistencia mejoró, lo que quiere decir que nuestra hipótesis es válida.

V. DISCUSIÓN

Se tiene a los investigadores Flores y Ponce (2022), que en su investigación titulada *“Efecto del aditivo plastificante sobre el concreto $f'c=210$ kg/cm² elaborado con cemento caducado Portland IP, Moquegua - 2022”*, nos indica que utilizó aditivo de la marca Sika® Cem Plastificante, el cual dentro de sus diversos usos, permite reducir el consumo de agua hasta en 15%, aumenta la resistencia mecánica del concreto endurecido y prevé la segregación de los áridos según la dosificación utilizada, y, que actúa como plastificante en una dosis máximo 500 ml por bolsa de cemento y 250 ml mínimo; para nuestra investigación se ha logrado obtener las características del superplastificante de la marca sika, que se presenta en un aspecto líquido, de un color pardo oscuro, con una densidad de 1.20 kg/L + 0,02, y que actúa como superplastificante en una dosis de hasta 500 ml por bolsa de cemento de 42.5 kg. Además de las características del superplastificante, también se hizo el estudio del agregado fino y agregado grueso donde el investigador Lizana, I. (2020), en su investigación titulada *“Adición del aditivo superplastificante para la mejora de las propiedades del concreto $f'c=350$ kg/cm², Lima-2020”*, indica en los resultados de su investigación que el agregado fino y agregado grueso tuvieron como contenido de humedad 2.9% y 0.3%, de peso específico 2.613 gr/cm³ y 2.86 gr/cm³, de peso unitario suelto 1,441 kg/m³ y 1,469 kg/m³ y de peso unitario compactado 1,700 kg/m³ y 1,589 kg/m³ respectivamente; para nuestra investigación se ha logrado determinar las características del agregado fino y grueso en las cuales se obtuvo el contenido de humedad de 2.82% y 1.16%, el peso específico fue de 2.52 gr/cm³ y 2.67 gr/cm³, la absorción de 1.18% y 0.85%, el peso unitario suelto 1,382 kg/m³ y 1,488 kg/m³, el peso unitario compactado 1,476 kg/m³ y 1,584 kg/m³, el módulo de fineza 4.51% y 6.43%, y, las sales solubles 0.16% y 0.09% respectivamente. Por otro lado, los investigadores Paniura y Yauri (2022) en su investigación titulada *“Adición de microsílíce con superplastificante para incrementar las propiedades mecánicas del concreto estructural $f'c$ 280 kg/cm² - Lima 2022”*, evaluaron que a los 28 días, la resistencia a la comprensión del concreto patrón fue de 348.6 kg/cm² y adicionando el 1% de aditivo superplastificante a diseños de concreto con

microsílice (SF) en porcentaje al 5%, 10% y 15%, se observó que incrementó la resistencia a la compresión a 358.20 kg/cm², 377.48 kg/cm² y 381.51 kg/cm² respectivamente; para nuestra investigación se ha logrado obtener la resistencia mecánica a la compresión de 28 días de curado, donde el grupo control dio una resistencia de 281.13 kg/cm² y el grupo experimental incluido el aditivo superplastificante tipo “G” al 1%, 2% y 3% alcanzaron resistencias de 306.73 kg/cm², 281.43 kg/cm² y 277.93 kg/cm² sustituyendo al cemento para cada caso. También Caruajulca, L. (2021) en su estudio titulado *“Sustitución del agua de amasado por Sikacem Plastificante para mejorar las propiedades del concreto de alta resistencia”* determinó el asentamiento del concreto f'c 350 kg/cm² con un diseño de concreto patrón comparativamente con diseños donde se agregó 0.8% y 1.0% de aditivo SikaCem Plastificante sustituyendo el agua de amasado, donde la mezcla patrón alcanzó un Slump de 7.5 cm, y el grupo experimental de 0.8 y 1.0% alcanzaron Slump de 9.5 y 10.2 cm respectivamente; en nuestra investigación se trabajó con 2 grupos experimentales, el diseño patrón alcanzó un Slump de 4.5 pulg. y el grupo experimental donde se agregó 1, 2 y 3% de aditivo superplastificante tipo “G” en sustitución del cemento obtuvo Slump de 5.8, 8.0 y 11.0 pulg. Respectivamente. Asimismo, Salahaldein y Saieed (2020), en su investigación denominada *“Evaluación del efecto superplastificante sobre la trabajabilidad y resistencia del hormigón”*, realizaron estudios de resistencia a la compresión a los 28 días de curado con diseño de concreto patrón y con adiciones del 0.8%, 1.0% y 1.2% de aditivo superplastificante, determinando que el porcentaje ideal que alcanzó la mayor resistencia a la compresión fue al 0.8% con 397.689 kg/cm²; en nuestra investigación, se pudo determinar que la mayor resistencia obtenida a los 28 días fue de 306.73 kg/cm² que correspondió al diseño de concreto adicionando el 1% de aditivo superplastificante. Para finalizar, el investigador Tello, J. (2019), en su investigación titulada *“Estudio de la eficiencia del aditivo sika® cem plastificante en el diseño de mezclas de concreto de alta resistencia utilizando concreto reciclado en Chiclayo – 2017”*, trabajó experimentalmente con diseños concretos de alta resistencia adicionando 20, 40, 60 y 80% de concreto reciclado más 1.412 y 0.706% de aditivo superplastificante en cada uno, para lo cual determinó que en el diseño

de un concreto patrón de 280kg/cm² el costo de producción de 1 m³ fue de S/. 342.14, mientras que en los grupos experimentales el mayor costo que se obtuvo fue de S/. 358.80 cuando solo se adicionó el 20% de concreto reciclado más 1.412% de aditivo superplastificante y S/. 336.84 cuando se adicionó solo el 20% de concreto reciclado más 0.706% de aditivo superplastificante; comparativamente, en nuestra investigación se determinó que el costo de 1 m³ de concreto patrón es de S/. 420.94 mientras que en el diseño de concreto donde se adicionó el 1% de aditivo superplastificante y que alcanzó la mayor resistencia el costo es de S/. 476.45, existiendo un sobrecosto de S/. 55.51 por m³.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que las características del aditivo superplastificante del tipo “G” son: aspecto líquido, color pardo oscuro, densidad 1.2 kg/l ± 0.02 y para que actúe como superplastificante se recomienda en una dosis de hasta 0.5 lt por bolsa de cemento de 42.5 kg, además, permite reducir el consumo de agua de hasta en 15% dependiendo de la dosis usada.
- Se ha determinado que las características del agregado fino y grueso para diseñar concreto $f'c=280$ kg/cm² son las siguientes: contenido de humedad 2.82% y 1.16%, peso específico 2.52 y 2.67 gr/cm³, absorción 1.18% y 0.85%, peso unitario suelto 1,382 y 1,488 kg/m³, peso unitario compactado 1,476 y 1,584 kg/m³, y módulo de fineza 4.51% y 6.43% respectivamente.
- Se concluye que la incorporación del superplastificante aumenta la resistencia a la compresión, sin embargo, a medida que se incrementa el contenido de éste, la resistencia disminuye, según el resultado de la resistencia mecánica a la compresión incorporando Sika® Cem Plastificante en 1, 2 y 3% en sustitución del cemento el cual fue de 306.73, 281.43 y 277.93 kg/cm² respectivamente.
- Se determina que existe una relación directa entre la utilización del aditivo superplastificante tipo “G” y el asentamiento, ya que se pudo observar que a mayor dosis del aditivo el asentamiento es mayor.
- Se ha determinado que en el diseño de concreto 280 kg/cm² donde se adiciona el 1% de aditivo superplastificante se alcanza la resistencia a la compresión de 306.73 kg/cm², y para la elaboración de 9 probetas se consideran las cantidades de 28.03 kg de cemento, 47.72 kg de agregado grueso (piedra), 39.04 kg de agregado fino (arena), 11.17 lt/m³ de agua y 0.286 lt de aditivo superplastificante, lo que repercute en una disminución de 0.28 kg del consumo de cemento.
- Se determina que la incorporación de 1% de aditivo superplastificante en el diseño de concreto 280 kg/cm² aumenta el costo de producción por metro cúbico hasta en S/. 55.51 en relación al diseño sin aditivo como se puede apreciar en la tabla 12.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar el aditivo superplastificante en dosis adecuadas para el trabajo específico a realizar, ya que, al agregar más contenido de aditivo a la mezcla de concreto ésta se hace más fluida, por lo que se podría disminuir el contenido de agua. Cuando no sea necesario el efecto plastificante, se recomienda mantener el diseño original, de más está decir que pretender cambiar la consistencia de la mezcla agregando agua sin criterio, solo perjudicaría el comportamiento final del concreto.
- Se recomienda realizar estudios comparativos sobre los agregados de las diferentes canteras de la región y así poder determinar cuál es la cantera que presenta las características más idóneas para realizar un diseño de concreto de 280 kg/cm².
- Se recomienda tener mucho cuidado al momento de la elaboración de los testigos y no descuidar detalles en el proceso de mezclado de los materiales y curado de las muestras ya que de esto depende el concreto, para que obtenga las condiciones óptimas y lograr los valores más altos de resistencia a la compresión. Asimismo, se recomienda realizar ensayos de compresión a 60 y 90 días para analizar si la resistencia tiende a aumentar.
- Se recomienda en posteriores investigaciones, para determinar la trabajabilidad, realizar el ensayo de asentamiento en tiempos de 10, 20 y 30 minutos para determinar el grado de afectación del slump o pérdida de revenimiento de cada diseño de mezcla en relación al tiempo.
- La incorporación del aditivo superplastificante tipo “G” contribuye a crear mejoras en las propiedades mecánicas del concreto, pero, se recomienda usar dosis por debajo del 1% de este aditivo en reemplazo del cemento ya que impacta negativamente a la resistencia a la compresión.
- Se recomienda realizar estudios de evaluación comparativa del costo de producción de 1 m³ de concreto agregando los diferentes aditivos superplastificantes disponibles en el mercado local en igual dosificación para cada diseño, y así determinar la marca comercial más rentable y con mejores resultados.

REFERENCIAS

AKIJE, I. (2019). Characteristic and effects of a superplasticizer quantity variation in some concrete strengths optimization [en línea]. [fecha de consulta: 06 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/330495242_Characteristic_and_effects_of_a_superplasticizer_quantity_variation_in_some_concrete_strengths_optimization

ARIAS, A. (2020). Adición del SikaCem® Plastificante para mejorar los aspectos técnicos y económicos del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Lima. Tesis Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo. Obtenido en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57024>

ARIAS, J. Y COVINOS, M. (2022). Diseño y metodología de la investigación [en línea] Perú [fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260> ISBN: 978-612-48444-2-3

BABATIVA, C. (2017). Investigación Cuantitativa [en línea]. Colombia. Fondo editorial Areandino. [fecha de consulta: 15 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/3544/Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y> ISBN: 978-958-5459-00-7

BAENA, G. (2017). Metodología de la Investigación. 3ª Ed, México. [fecha de consulta: 18 de mayo de 2022]. Obtenido en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf ISBN: 978-607-744-748-1

BEDOYA, C. (2017). Incidencias del contenido de agua en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Revista de Arquitectura e Ingeniería [online] 1º Ed. Matanzas, Cuba. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193955500001>

BERNAL, C. (2010). Metodología de la Investigación [en línea]. 3ª Ed. Colombia. [fecha de consulta: 15 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://es.pdfdrive.com/metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n-3era-edici%C3%B3n-bernal-d39289351.html> ISBN: 978-958-699-129-2

BORRALLERAS, P. [et al.]. (2018). Aditivos superplastificantes de última generación basados en polímeros PAE para el control de la viscosidad plástica del hormigón por. [fecha de consulta: 04 de mayo de 2022]. Obtenido en: <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/HAC-BAC/HAC2018/paper/view/5633>

BURGA, P. (2021). Determinación de la Pérdida de Trabajabilidad, Resistencia a la Compresión y Flexión de Concretos Elaborados con Sikacem Plastificante y Sikacem-1 Plastificante, Trujillo. Tesis Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74554>

CAMPOS, T. Y GEYER, A. (2019). Efectos del uso de aditivo químico con nano sílice en la consistencia y resistencia mecánica del concreto [en línea]. Volumen 12, Nº 2. p. 371 – 385. [fecha de consulta: 10 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/333221789_Effects_of_using_chemical_admixture_with_nanosilica_in_the_consistency_and_mechanical_strength_of_concrete ISSN 1983-4195

CARCAUSTO, W. Y MORALES, J. (2017). “Publicaciones sobre ética en la investigación de revistas biomédicas peruanas indizadas”. Revistas Anuales de la Facultad de Medicina. [En línea]. Vol. 78, No. 02, pp. 166-170. Obtenido de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000200009 ISSN: 1025-5583

CARUAJULCA, L. (2021). Sustitución del agua de amasado por Sikacem Plastificante para mejorar las propiedades del concreto de alta resistencia, Cajamarca. Tesis para Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80743>

CHAVEZ, E. Y RODRIGUEZ, L. (2018). "Análisis de confiabilidad y validez de un cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE)". Revista de Ensayos Pedagógicos . (En línea). Vol. 13, Nº 01, pp 71-106. ISSN: 2215 – 3030. Obtenido: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/10645>

CHAVEZ, S. Y ÑAVINCOPA, J. (2013). Influencia de los aditivos tipo C en la resistencia a la comprensión de concretos en la ciudad de Huancayo. Tesis Pregrado. [Universidad Nacional del Centro del Perú]. Huancayo. Obtenido en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/437>

CRUZ, S. (2018). Concreto de alto desempeño con reemplazo parcial del cemento por Microsílice utilizando Aditivo superplastificante en la Región de Puno [fecha de consulta: 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1468>

DAMASCENO, A. BORGES, A. Y PEREIRA, J. (2020). Rheological evaluation at varied temperatures of cementitious pastes containing different types of polycarboxylate superplasticizers admixtures. v.25, n.4. [fecha de consulta: 30 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/NM9689Bh6pQx4ZjNNwhydmG/?lang=pt>
ISBN: 1517-7076

FARFÁN M., Y LEONARDO E., (2018). Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión del hormigón modificado con aditivo plastificante. Revista Ingeniería de Construcción. [fecha de consulta: 27 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85064071678&doi=10.4067%2fS0718-50732018000300241&partnerID=40&md5=70bbd2a8879330e5eab621879eadf6e6>

FLORES, R. Y PONCE, D. (2022). Efecto del aditivo plastificante sobre el concreto $f_c=210$ kg/cm² elaborado con cemento caducado Portland IP, Moquegua. Tesis para Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94494>

GALICIA, L. [et al.]. (2017). "Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual". Revista Apertura. Vol. 09, No 02, pp. 42-53. Disponible en:<http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v9n2/2007-1094-apertura-9-02-00042.pdf>
ISSN: 1665-6180

GONZALES, E. Y ARTEAGA, C. (2021). Influencia del aditivo plastificante sika cem en la resistencia a la compresión del concreto, Tarapoto – Provincia de San Martín – Perú. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1478>

HEREDIA, E. (2017). Diseño de concreto de alta resistencia $f'c=900 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región de San Martín – Perú. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/2433>

HERNÁNDEZ, L. [et al.]. (2018). Resistencia a la compresión del concreto. Colombia. [fecha de consulta: 30 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/328199204>

INGA, W. Y PANDURO, M. (2021). Comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ con aditivo EUCON 537 y PLASTOL 200EXT, Lima. Tesis Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92983>

KOSMATKA, S. [et al.]. (2022). Diseño y Control de Mezclas de Concreto. Perú [fecha de consulta:12 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.academia.edu/es/33383752/Dise%C3%B1o_Y_Control_De_Mezclas_De_Concreto_Steven_H_Kosmatka_Beatriz_Kerkhoff_and_William_C_Panarese_1ra_Edici%C3%B3n

ISBN 0-89312-233-5

LIZANA, I. (2020). Adición del aditivo superplastificante para la mejora de las propiedades del concreto $f'c=350$ kg/cm², Lima. Tesis para Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66638>

LOPEZ, P. Y FACHELLI, S. (2021). “Metodología de la Investigación Social Cuantitativa”. Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Capítulo II.4. Obtenido en: <https://docer.com.ar/doc/n1nx1e0>

MARTÍNEZ, J. [et al.]. (2016). “Muestreo: ¿cómo seleccionar a los participantes en mi estudio de investigación? An Bras Dermatol. Vol. 91, No. 03, pp. 326-330. Obtenido en:

<https://www.scielo.br/j/abd/a/KD6GrrYymD6nkDRSmZdgRtK/?format=pdf&lang=en>
ISSN: 1806-4841

MATALLANA, R. (2019). El Concreto Fundamentos y Nuevas Tecnologías [en línea]. Perú [fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://fundacioncompartir.org/noticias/concreto-fundamentos-nuevas-tecnologias>
ISBN: 978-958-57497-4-0

NTP 339.033. (2015). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo. 4.^a Ed. Perú [fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Obtenido en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-peruana-los-andes/laboratorio-de-tecnologia-de-concreto/ntp-339033-2015/7024356>

PANIURA, M. Y YAURI, S. (2022). Adición de microsílíce con superplastificante para incrementar las propiedades mecánicas del concreto estructural $f'c$ 280 kg/cm² – Lima. Tesis para Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95842>

SALAHALDEIN, A. Y SAIEED, M. (2020). Evaluación del efecto superplastificante sobre la trabajabilidad y resistencia del hormigón. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/339375279_Evaluation_of_the_superplasticizer_effect_on_the_workability_and_strength_of_concrete#:~:text=The%20tests%20considered%20for%20study,than%20that%20of%20normal%20concrete

SALAZAR, W. (2019). Causas que están limitando el desarrollo de la investigación científica aplicada en las carreras administrativas y contables en la Universidad Ecuatoriana. International Journal Of New Education Vol. 2(2) [fecha de consulta: 28 abril 2020]. Disponible en: <http://www.revistas.uma.es/index.php/NEIJ/article/view/7448> ISSN 2605-1931

SANCHEZ, H. (2020). Resistencia a la compresión del concreto $f_c=210$ kg/cm² utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast con canteras de cerro y río - Cajamarca. Perú [fecha de consulta: 11 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/24204>

SUCASAIRE, J. Estadística descriptiva para trabajos de investigación. Perú [fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2241/3/Estad%C3%A9stica_descriptiva_para_trabajos_de_investigaci%C3%B3n.pdf
ISBN: 978-612-00-6118-3

TELLO, J. (2019). Estudio de la eficiencia del aditivo sika® cem plastificante en el diseño de mezclas de concreto de alta resistencia utilizando concreto reciclado en Chiclayo. Tesis para Ingeniero Civil, Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5876>

VENTURA, J. (2017). La importancia de reportar la validez y confiabilidad en los instrumentos de medición: Comentarios a Arancibia et al. Revista médica de Chile. Vol. 145, No 07, pp. 818-820. Obtenido de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000700955

ANEXO N° 01:

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN
DE VARIABLES**

Anexo 1: Cuadro de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente Aditivo superplastificante tipo G	Se presenta como un producto desarrollado para reducir la cantidad de agua requerida por el hormigón y mejorar su trabajabilidad, fluidez y plasticidad. Los agentes reductores de agua de alto rendimiento a base de policarboxilatos se incorporan a los materiales a base de cemento debido a su efecto de dispersión. Damasceno, et al. (2022).	Con dosificaciones de 1%, 2% y 3% de superplastificantes para cemento, se utilizarán para formulaciones mixtas de DM+1%, DM+2% y DM+3% respectivamente, con el fin de reducir la cantidad de agua para aumentar la resistencia. Luego, se realizarán 36 muestras cilíndricas de concreto.	Propiedades físicas o químicas del aditivo superplastificante tipo "G"	- Densidad - Peso	Razón
			Propiedades físicas y mecánicas de los agregados	- Granulometría - Peso específico - Humedad - Peso suelto y varillado	
			Propiedades de la mezcla de concreto.	Relación agua-cemento. Cantidad de aditivo superplastificante tipo "G" 1%, 2% y 3%.	
Variable dependiente Resistencia a la compresión y trabajabilidad	Como su nombre lo indica, es una habilidad del concreto que resiste el fenómeno comúnmente visto en trituración. Hernández, et al. (2018). La trabajabilidad es la capacidad que tiene un concreto para mezclarse, manejarse y moldearse. Caruajulca, L. (2021).	Trabajabilidad del concreto fresco, esta propiedad se realizará en 4 ensayos previo a la elaboración de las probetas. Resistencia a la compresión esta propiedad se realizará en número de veces de cuatro ensayos a los 7, 14 y 28 días y para cada diseño se tomarán 3 muestras y luego se medirá un total de 36 cilindros mediante pruebas de laboratorio, y los resultados finales se traducirán a formatos y hojas de datos técnicos de NTP y ASTM.	Proporción óptima para el diseño de mezcla	- Cantidad de componentes del concreto. - Ensayo de cono de Abrams - Ensayo de resistencia a la compresión	Razón
			Viabilidad económica	- Precio unitario por m ³	

ANEXO N° 02:
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Anexo 2: Matriz de Consistencia

TÍTULO DEL PROYECTO: Diseño de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022			
PROBLEMAS	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES
Problema Principal:	Objetivo General:	Dosis de aditivo superplastificante tipo "G"	Dosificación al 1, 2 y 3%
¿Es viable elevar la resistencia a la compresión y trabajabilidad de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con la adición del aditivo superplastificante tipo "G", Tarapoto-2022?	Verificar si es factible generar una resistencia a la compresión y trabajabilidad de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con la adición de aditivo superplastificante tipo "G", Tarapoto-2022		
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:		
¿Cuáles son las propiedades físicas o químicas del aditivo superplastificante del tipo "G" en el diseño de mezclas de un hormigón $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto-2022?	Identificar las propiedades físicas y químicas del aditivo superplastificante tipo "G" que se emplearán en el diseño de mezcla de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto -2022	Propiedades físicas o químicas del aditivo superplastificante tipo "G"	- Densidad - Peso
¿Cuáles son las características de los agregados pétreos que componen la mezcla de un hormigón $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto-2022?	Identificar las características de los agregados que se emplearán en la mezcla de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Tarapoto-2022.	Propiedades de los agregados finos y gruesos.	Contenido de humedad. Peso específico. Absorción granulométrica.
¿Cuánto es la resistencia a la compresión lograda con la adición de aditivo superplastificante tipo "G" en porcentajes de 1%, 2% y 3%, en reemplazo del cemento para elevar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2022?	Determinar la resistencia a la compresión obtenida con la adición del aditivo superplastificante tipo "G" en porcentajes de 1%, 2% y 3% en reemplazo del cemento para elevar la resistencia a la compresión, Tarapoto-2022.	Propiedades físicas de la mezcla de concreto (resistencia a la compresión).	Relación agua-cemento. Cantidad de aditivo superplastificante al 1%, 2% y 3%.
¿Cuánto es la trabajabilidad alcanzada con la incorporación de aditivo superplastificante del tipo "G" en porcentajes de 1%, 2% y 3%, en reemplazo del cemento para mejorar la trabajabilidad, Tarapoto-2022?	Determinar la trabajabilidad alcanzada con la incorporación del superplastificante del tipo "G" en porcentajes de 1%, 2% y 3% en reemplazo del cemento para mejorar la trabajabilidad, Tarapoto-2022.	Propiedades físicas de la mezcla de concreto (trabajabilidad).	Asentamiento
¿Cuál es el porcentaje óptimo de aditivo superplastificante Tipo "G" para obtener una resistencia a la compresión de 280 Kg/cm ² , Tarapoto-2022?	Identificar el porcentaje óptimo de aditivo superplastificante tipo "G" para obtener una resistencia a la compresión de 280kg/cm ² , Tarapoto-2022.	Ensayos de resistencia a compresión del concreto simple con inclusión de aditivo superplastificante al 1%, 2% y 3%.	Rotura de las diferentes muestras en 7, 14 y 28 días de edad.
¿Cuál es el precio de un metro cúbico de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con aditivo superplastificante tipo "G" y un concreto sin aditivo, Tarapoto-2022?	Determinar el precio de un metro cúbico de concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ agregando aditivo superplastificante tipo "G" y un concreto sin aditivo, Tarapoto-2022.	Viabilidad económica	Precio unitario por m ³

ANEXO N° 03:

**FICHA TÉCNICA DEL ADITIVO
SUPERPLASTIFICANTE**

HOJA TÉCNICA

Sika® Cem Plastificante

Super plastificante para mezclas de Concreto Y Mortero

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® Cem Plastificante es un aditivo súper plastificante para mezclas de concreto, permite una reducción de agua de hasta 20% según la dosificación utilizada.

Sika® Cem Plastificante no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras.

USOS

Sika® Cem está particularmente indicado para:

- Todo tipo de mezclas de concreto o mortero que requiera reducir agua, mejorar la trabajabilidad (fluidez del concreto) o ambos casos para lograr reducir costos de: mano de obra, materiales (cemento) y/o tiempo.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

Sika® Cem Plastificante tiene las siguientes ventajas:

- Aumento de las resistencias mecánicas.
- Mejores acabados.
- Mayor adherencia al acero.
- Mejor trabajabilidad (fluidez) en el tiempo.
- Permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla.
- Aumenta la impermeabilidad y durabilidad del concreto.
- Facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas.
- Ayuda a reducir la formación de cangrejeras.

NORMAS

ESTÁNDARES

Sika® Cem Plastificante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo D y tipo G.

DATOS BÁSICOS

FORMA

COLORES

Pardo oscuro.

PRESENTACIÓN

- Envase PET x 4 L
- Balde x 20 L

ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL Un año en su envase original bien cerrado y bajo techo en lugar fresco resguardado de heladas. Para el transporte debe tomarse las precauciones normales para el manejo de un producto químico.
-----------------------	---

DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD 1,20 kg/L ± 0,02 USGBC VALORACIÓN LEED Sika® Cem Plastificante cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC < 420 g/L (menos agua)
-----------------------	---

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como plastificante: 250 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg. ▪ Como superplastificante: hasta 500 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg.
-------------------------------	--

MÉTODO DE APLICACIÓN	MODO DE EMPLEO Adicionar a la mezcla de concreto preferentemente una vez amasado y haciendo un re-mezclado de al menos 1 minuto por cada tanda. PRECAUCIONES Limpie todas la herramientas y equipos de aplicación con agua inmediatamente después de su uso. Los datos técnicos indicados en esta hoja técnica están basados en ensayos de laboratorio. Los datos reales pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.
-----------------------------	--

BASES	Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.
--------------	--

RESTRICCIONES LOCALES	Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.
------------------------------	--

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE	Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.
---	---

NOTAS LEGALES	La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.
----------------------	---

Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.

**“La presente Edición anula y reemplaza la Edición N° 2
la misma que deberá ser destruida”**

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE Sika® Cem Plastificante :

1.- SIKa PRODUCT FINDER: APLICACIÓN DE CATÁLOGO DE PRODUCTOS



2.- SIKa CIUDAD VIRTUAL



Sika Perú S.A.
Concrete
Centro Industrial "Las Praderas
de Lurín S/N - Mz "B" Lote 5 y
6, Lurín
Lima
Perú
www.sika.com.pe

Hoja Técnica
Sika® Cem Plastificante
22.01.15, Edición 3

Versión elaborada por: Sika Perú S.A.
CG, Departamento Técnico
Telf: 618-6060
Fax: 618-6070
Mail: informacion@pe.sika.com



ANEXO N° 04:
PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 01. Selección del agregado fino proveniente de la cantera del Río Cumbaza.



Fotografía 02. Selección del agregado grueso proveniente de la cantera del Río Huallaga.



Fotografía 03. Selección de muestras para ensayo de Contenido de Humedad.



Fotografía 04. Pesado de muestras para ensayo de Contenido de Humedad.



Fotografía 05. Secado de muestras en horno para ensayo de Contenido de Humedad.



Fotografía 06. Lavado de muestras para ensayo de Análisis Granulométrico.



Fotografía 07. Tamizado de muestra de agregado fino para ensayo de Análisis Granulométrico.



Fotografía 08. Tamizado de muestra de agregado grueso para ensayo de Análisis Granulométrico.



Fotografía 09. Varillado de muestra de agregado grueso para ensayo de Peso Unitario.



Fotografía 10. Varillado de muestra de agregado fino para ensayo de Peso Unitario.



Fotografía 11. Pesado de muestra de agregado fino para ensayo de Peso Unitario.



Fotografía 12. Vaceado de muestra de agregado fino en fiola para ensayo de Peso Específico y Porcentaje de Absorción.



Fotografía 13. Muestra de agregado fino en fiola en estufa para ensayo de Peso Específico y Porcentaje de Absorción.



Fotografía 14. Control de peso sumergido de muestra de agregado grueso para ensayo de Peso Específico y Porcentaje de Absorción.



Fotografía 15. Pesado de agregado grueso para elaboración de concreto patrón.



Fotografía 16. Pesado de agregado fino para elaboración de concreto patrón.



Fotografía 17. Medición de volumen de agua para elaboración de concreto patrón.



Fotografía 18. Ensayo de Asentamiento del Concreto Fresco.



Fotografía 19. Medición del Slump del Concreto Patrón.



Fotografía 20. Elaboración de probetas de concreto – Diseño Patrón.



Fotografía 21. Materiales para elaboración de probetas de concreto con adición del 1% de superplastificante.



Fotografía 22. Medición de aditivo superplastificante para diseño de concreto con adición del 1%.



Fotografía 23. Medición del Slump del Concreto con 1% de aditivo superplastificante.



Fotografía 24. Medición de aditivo superplastificante para diseño de concreto con adición del 2%.



Fotografía 25. Medición del Slump del Concreto con 2% de aditivo superplastificante.



Fotografía 26. Elaboración de Probetas de Concreto con 2% de aditivo superplastificante.



Fotografía 27. Ensayo de Resistencia a la Compresión - Concreto Patrón.



Fotografía 28. Rotura de Probetas de Concreto Patrón a los 7 días.



Fotografía 29. Ensayo de Resistencia a la Compresión, diseño al 1% a los 14 días.



Fotografía 30. Ensayo de Resistencia a la Compresión, diseño al 1% a los 28 días.



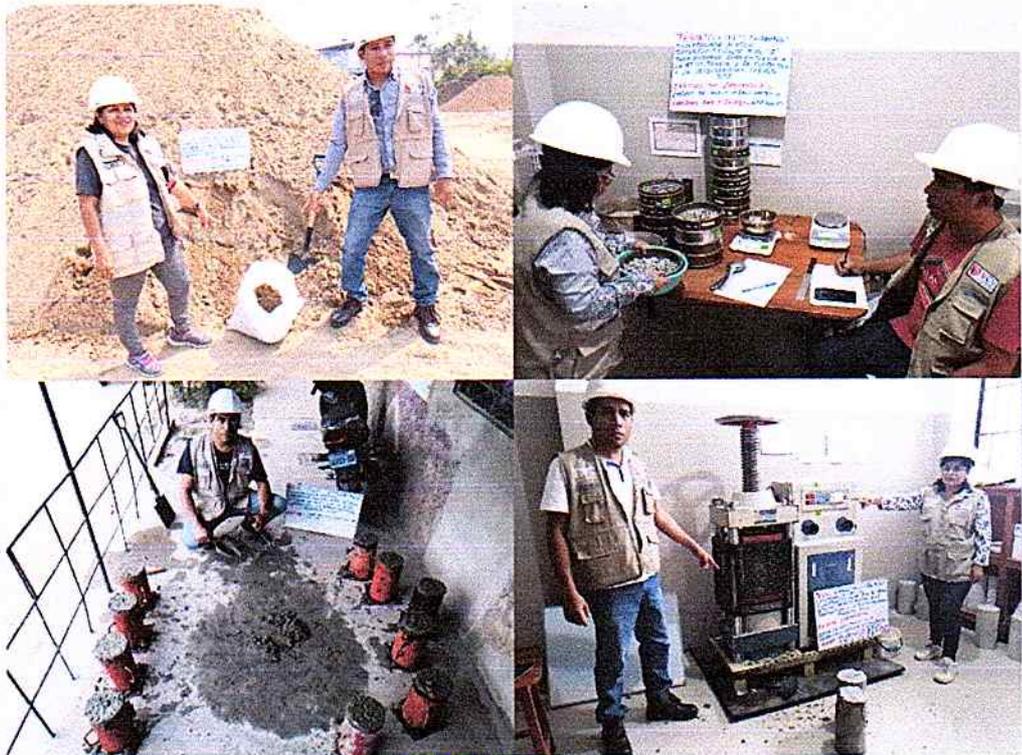
Fotografía 31. Ensayo de Resistencia a la Compresión, diseño al 2% a los 28 días.



Fotografía 32. Ensayo de Resistencia a la Compresión, diseño al 3% a los 28 días.

ANEXO N° 05:
INFORME TÉCNICO DE LABORATORIO

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO DEL ACI-211-1



TESIS:

**“CONCRETO F’C=280 KG/CM2 INCORPORANDO ADITIVO
SUPERPLASTIFICANTE TIPO “G” PARA MEJORAR LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y LA TRABAJABILIDAD,
TARAPOTO-2022”.**

FECHA : Tarapoto Setiembre del 2022

Elyn Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



CONTENIDO

I. INTRODUCCION

II. OBJETIVOS GENERAL

OBJETIVOS ESPECIFICOS

III. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

3.1. MATERIALES

3.2. CEMENTO

3.3. AGUA DE MEZCLA

3.4. AGREGADOS PARA EL CONCRETO

3.4.1. Agregado Fino (Arena) - Cantera Río Cumbaza - Sector Juan Guerra - Acopiado
Chancadoras Tarapoto

3.4.2. Agregado Grueso (Cantera Río Huallaga, sector Shimbillo-Picota) - Acopiado
Chancadoras Tarapoto

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES

4.2 RECOMENDACIONES

ANEXOS


.....
Jhin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



I. INTRODUCCION

El concreto es el material de construcción de mayor uso en la actualidad. Sin embargo, si bien su calidad final depende en forma muy importante tanto de un profundo conocimiento del material como de la calidad profesional del ingeniero, el concreto en general es muy desconocido en muchos de sus siete grandes aspectos: naturaleza, materiales, propiedades, selección de las proporciones, proceso de puesta en obra, control de calidad e inspección, y tratamiento de los elementos estructurales.

La selección de las proporciones por unidad cúbica de concreto debe permitir obtener un concreto con la facilidad de colocación, densidad, resistencia, durabilidad u otras propiedades que se consideran necesarias para el caso particular de la mezcla diseñada. Por ello es que en esta oportunidad se han realizados 04 diseño de mezclas de concreto ($f'c=280 \text{ kg/cm}^2$), (Diseño patrón, Diseño incorporando aditivo superplastificante tipo "G" al 1, 2 y 3%), utilizando el método de combinación de agregados del ACI, para la tesis: "Concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"

II. OBJETIVOS GENERAL:

Realizar el diseño de mezclas de concreto utilizando el método de combinación de agregados ACI.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Encontrar las propiedades tanto en estado fresco como en estado endurecido del concreto utilizado en cada diseño, para resistencia de, $F_c: 280 \text{ kg/cm}^2$.

III. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Los diseños de concreto realizados han sido elaborado siguiendo las recomendaciones y lineamientos de la NORMA TECNICA DE EDIFICACIÓN **E.060 CONCRETO ARMADO**, las tomas de muestras se hicieron según procedimientos normalizados y las pruebas de Laboratorio de acuerdo a los procedimientos establecidos de ensayo.

Tabla N° 1 Ensayo de Tecnología del Concreto

Técnicas	Fuentes
Ensayo de análisis granulométrico (agregado fino y grueso)	NTP 400.012
Ensayo de contenido de humedad (agregado fino y grueso)	NTP 339.185
Ensayo del peso específico y porcentaje de absorción (agregado fino y grueso)	NTP 400.022/ ASTM128
Ensayo del peso unitario: pesos volumétricos secos, sueltos y compactados (agregado fino y grueso)	NTP 400.017/ ASTM C29
Ensayo de resistencia a la compresión de los testigos (probetas de concreto)	NTP 339.034/ ASTM C39
Asentamiento del concreto (SLUMP)	NTP 339.035 / ASTM C143


John Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

3.2. MATERIALES

El material a utilizar corresponde a arena del Rio Cumbaza, Piedra chancada procedente del rio Huallaga y cemento portland tipo I.

3.2. CEMENTO

El cemento utilizado para los diseños de mezcla del proyecto es del tipo Cemento Pórtland Tipo I. Se puede utilizar en obras de concreto simple, concreto armado en general, pavimentos y cimentaciones, mortero, especialmente para tarrajeo y asentado de unidades de albañilería,

3.3. AGUA DE MEZCLA

El agua que será empleada será procedente de la Red de agua potable, el cual cumple con los requisitos de la Norma NTP 339.088.

La Norma Peruana NTP 339.088 considera aptas para la preparación y curado del concreto, aquellas aguas cuyas propiedades y contenidos de sustancias disueltas están comprendidos dentro de los siguientes límites:

Tabla N° 2 Requisitos Técnicos

DESCRIPCIÓN	LIMITE PERMISIBLE
Sólidos en suspensión (residuo insoluble)	5,000 ppm Máximo
Materia Orgánica	3 ppm Máximo
Alcalinidad (NaCHCO ₃)	1,000 ppm Máximo
Sulfatos (ión SO ₄)	600 ppm Máximo
Cloruros (ión Cl ⁻)	1,000 ppm Máximo
pH	5 a 8 Máximo

Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma NTP 339.088

3.4. AGREGADOS PARA EL CONCRETO

Los agregados finos y gruesos según la norma ASTM C-33, Y NTP 400.037 deberá cumplir con las GRADACIONES establecidas en la NTP 400.012, respectivamente, los materiales para la elaboración de los diseños de mezcla son:

3.4.1. Agregado Fino (Arena)

Arena proveniente del rio Cumbaza, el cual tiene las siguientes características:

- a).-Peso Específico Aparente: 2.52 g/cm³
- b).-Peso Unitario Suelto Seco: 1382.0 kg/m³
- c).-Peso Unitario Seco Compactado: 1476.0 kg/m³
- d).-Absorción: 1.18 %



John Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

e).- **Módulo de Finura:** 2.47 (Arena media, de buena trabajabilidad)

f).- Uso granulométrico

Tamiz	% Pasa por los tamices normalizados
	C
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm (N°4)	95 – 100
2.38 mm (N°8)	80 – 100
1.20 mm (N° 16)	50 – 85
0.60 mm (N° 30)	25 – 60
0.30 mm (N° 50)	10 – 30
0.15 mm (N° 100)	2 – 10

3.4.2. Agregado Grueso (Grava Chancada)

Agregado grueso el cual tiene las siguientes características:

- a).- **Tamaño Máximo Nominal:** 1/2 pulg.
- b).- **Peso Específico Aparente:** 2.67 g/cm³
- c).- **Peso Unitario Suelto Seco:** 1488 kg/m³
- d).- **Peso Unitario Seco Compactado:** 1584 kg/m³
- e).- **Absorción:** 0.85 %
- f).- **Uso granulométrico:**

Tamaño Nominal	Porcentajes que Pasan por las Sigüientes Mallas							
	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8
1/2"	-	-	-	100	90 – 100	40 – 70	0 – 15	0 – 5



Jhin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIPN° 118505

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES

De acuerdo al resultado de los Cálculos, Características Físico – Mecánicas de los materiales (agregado fino y Grueso), se establecen las siguientes consideraciones finales:

- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el anexo respectivo, donde se muestra que las mezclas han cumplido con los parámetros establecidos en las presentes Especificaciones Técnicas del Proyecto.
- Se realizó 04 diseños de mezcla de concreto, utilizando grava chancada del rio Hualлага y arena del rio Cumbaza, obteniendo la siguiente dosificación:

- Diseño patrón:

f'c (Kg/cm2)	a/c	Slump (pulg)	Tamaño Agregado (pulg)	Dosificación en Volumen C: A.F: A.G/Agua	Materiales por M ³			
					Cemento (bolsas)	Arena (m3)	Piedra (m3)	Agua (m3)
280	0.42	4.5"	1/2"	1 : 1.41: 1.72/16.77	12.10	0.255	0.350	0.203

- Diseño incorporando aditivo superplastificante tipo "G" al 1%:

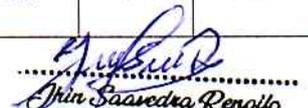
f'c (Kg/cm2)	a/c	Slump (pulg)	Tamaño Agregado (pulg)	Dosificación en Volumen C: A.F: A.G: AD /Agua	Materiales por M ³				
					Cemento (bolsas)	Arena (m3)	Piedra (m3)	Aditivo (Lt)	Agua (m3)
280	0.42	5.8"	1/2"	1 : 1.40: 1.70 : 0.421/16.77	12.10	0.255	0.350	5.14	0.203

- Diseño incorporando aditivo superplastificante tipo "G" al 2%:

f'c (Kg/cm2)	a/c	Slump (pulg)	Tamaño Agregado (pulg)	Dosificación en Volumen C: A.F: A.G: AD /Agua	Materiales por M ³				
					Cemento (bolsas)	Arena (m3)	Piedra (m3)	Aditivo (Lt)	Agua (m3)
280	0.42	8"	1/2"	1 : 1.40: 1.80 : 0.833/16.77	12.10	0.255	0.350	10.29	0.203

- Diseño incorporando aditivo superplastificante tipo "G" al 3%:

f'c (Kg/cm2)	a/c	Slump (pulg)	Tamaño Agregado (pulg)	Dosificación en Volumen C: A.F: A.G: AD /Agua	Materiales por M ³				
					Cemento (bolsas)	Arena (m3)	Piedra (m3)	Aditivo (Lt)	Agua (m3)
280	0.42	11"	1/2"	1 : 1.50: 1.80 : 1.250/16.77	12.10	0.255	0.350	15.43	0.203

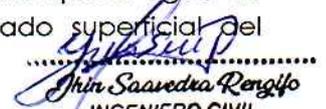

 Arin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

- Una vez logrado hallar las condiciones necesarias del diseño de mezcla, se procede a cuantificar la cantidad de material que se necesitó por metro cúbico, para un determinado diseño. en nuestro caso hemos obtenido diferentes valores para cada una de los diseños, con esto tendremos un estimado de cuanto material necesitemos para lograr un metro cúbico de concreto.
- Los agregados serán adquiridos al precio del mercado por metro cubico, el cual será analizado para verificar las características físico-mecánico, el cual deberá ser igual a lo indicado en el informe que se presenta.

4.2 RECOMENDACIONES:

Luego de los diseños realizados y de los resultados obtenidos, así como de las conclusiones anteriormente descritas, se emiten las siguientes recomendaciones:

- a. Tener en cuenta la rectificación del diseño de mezcla de concreto por el contenido de humedad de los agregados.
- b. Realizar los ensayos de control de calidad de los agregados y preparación de la mezcla de concreto; así como de la preparación y rotura de testigos.
- c. El cemento debe mantenerse seco para conservar todas sus características, almacenado en latas estancas o en ambientes de temperatura y humedad controlada, su duración será indefinida, en las obras se requieren disposiciones para que el cemento se mantenga en buenas condiciones por un espacio de tiempo determinado. Lo esencial es conservar el cemento seco, para lo cual debe cuidarse no sólo la acción de la humedad directa sino además tener en cuenta la acción del aire húmedo.
- d. El asentamiento (slump) o consistencia es el método tradicional para evaluar la trabajabilidad del concreto, pero es conocido que se pueden obtener concretos con igual slump pero trabajabilidades muy diferentes para unas mismas condiciones de trabajo, por lo que en obra se deberá ajustar estrictamente a lo indicado en los diseños de mezcla y de ser necesario alguna modificación debe advertirse antes de realizar cualquier cambio en las proporciones o elementos adicionales. Si se desea conseguir mezclas fluidas como el caso de buzones profundos, se recomienda la utilización de aditivo plastificante de mezclas de concreto. Cuando no sea necesario el efecto plastificante en la colocación de la mezcla, mantener el diseño original sin plastificante, de más está decir que pretender cambiar la consistencia de la mezcla agregando agua sin criterio, sólo perjudicaría el comportamiento final del concreto.
- e. Cuando la temperatura interna del concreto durante el proceso de hidratación exceda el valor de 32° C, deberán tomarse medidas para proteger al concreto, las mismas que deberán ser aprobadas a menos que se empleen métodos de protección adecuados autorizados por la Supervisión, el concreto no deberá ser colocado durante lluvias, nevadas o granizadas. No se permitirá que el agua de lluvia incremente el agua de mezclado o dañe el acabado superficial del concreto.


John Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



ANEXO I

ENSAYOS DE LABORATORIO CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICA- MECANICA DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO



Edwin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIPN° 118505



**ENSAYOS DE LABORATORIO
DE LA CANTERA RÍO
CUMBAZA - SECTOR JUAN
GUERRA
ARENA GRUESA CANTO
RODADO DE TAMAÑO
MÁXIMO 3/8"**



Juan Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





Tesis : "Concreto $f_c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"

Ubicación : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín

Muestra : Cantera Río Cumbaza - Sector Juan Guerra - Acopiado Chancadoras Tarapoto

Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2022

HUMEDAD NATURAL - NTP 339.185

TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	226.18	220.65	224.38	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	1520.29	1512.00	1532.67	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	1486.10	1475.64	1496.35	g.
MASA DEL AGUA	34.19	36.36	36.32	g.
MASA DEL SUELO SECO	1259.92	1254.99	1271.97	g.
% DE HUMEDAD	2.71	2.90	2.86	%
PROMEDIO	2.82			%

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO - ASTM - C128-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	505.32	510.40	502.12	g.
B.- Masa Frasco + Agua	730.43	730.26	730.16	g.
C.- Masa Frasco + Agua + A	1235.75	1240.66	1232.28	g.
D.- Masa del Material + Agua en el Frasco	1031.52	1034.50	1029.27	g.
E.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (C - D)	204.23	206.16	203.01	g.
F.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	499.45	504.45	496.26	g.
G.- Volumen de Masa (E - (A - F))	198.35	200.21	197.16	cc
Pe Bulk (Base Seca) (F / E)	2.45	2.45	2.44	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / E)	2.47	2.48	2.47	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (F / G)	2.52	2.52	2.52	g./cc
% de Absorción ((A - F) / F) * 100)	1.18	1.18	1.18	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.45			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.47			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA APARENTE	2.52			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCIÓN	1.18			%

Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034

Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 OIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es

Proyecto : "Concreto $f_c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"
Localización : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
Muestra : Cantera Río Cumbaza - Sector Juan Guerra - Acopiado Chancadoras Tarapoto
Material : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	6,823	6,791	6,810	kg.
MASA DE MOLDE	1,280	1,280	1,280	kg.
MASA DE MATERIAL	5,543	5,511	5,530	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00400	0.00400	0.00400	m ³
MASA UNITARIA	1,386	1,378	1,383	kg./m ³
PROMEDIO	1,382			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	7,185	7,168	7,194	kg.
MASA DE MOLDE	1,280	1,280	1,280	kg.
MASA DE MATERIAL	5,905	5,888	5,914	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00400	0.00400	0.00400	kg.
MASA UNITARIA	1,476	1,472	1,479	kg./m ³
PROMEDIO	1,476			kg./m³



Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034



John Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



Proyecto: "Concreto f'c=280 kg/cm2 incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"

Ubicación: Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín

Muestra: Cantera Río Cumbaza - Sector Juan Guerra - Acopiado Chancadoras Tarapoto

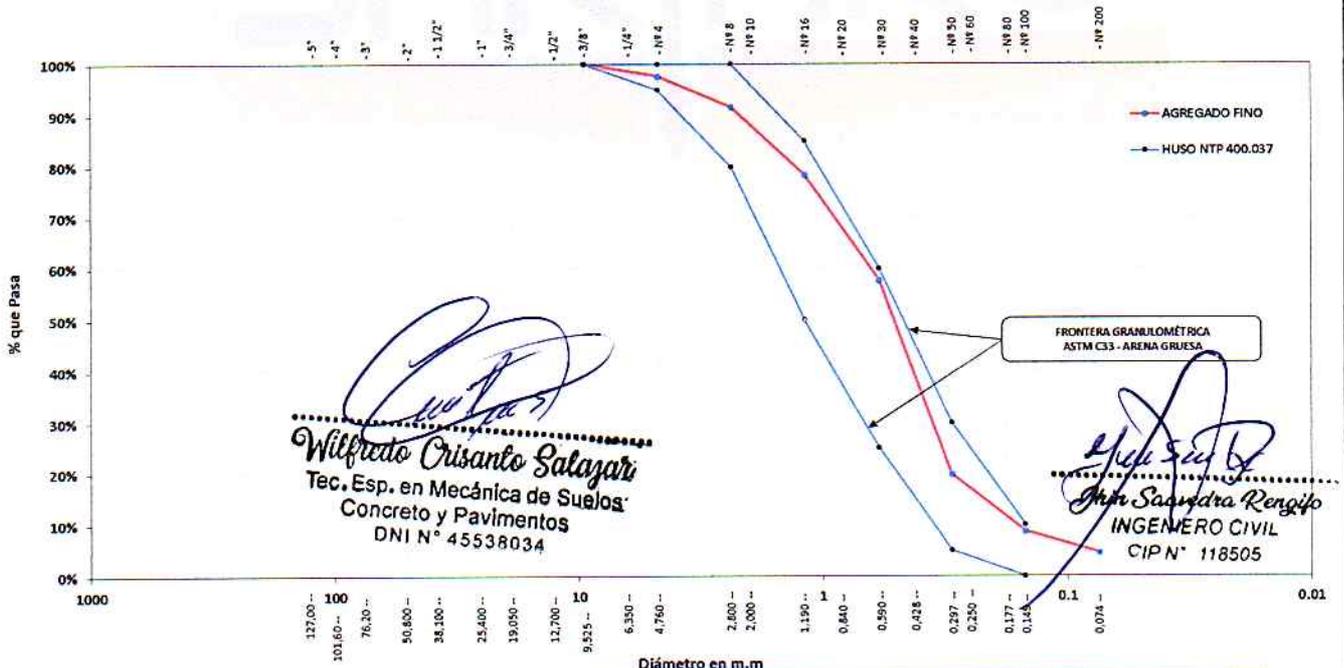
Material: Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"

Para Uso: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - NTP 400.012

Tamices		Masa Retenida (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo	Modulo de Fineza AF	Sales Solubles	Equivalente de Arena	Descripción Muestra:
Ø	(mm)					Mínimo	Máximo					
5"	127.00							3/8"	2.47			Arena Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8" SUCS = AASHTO = LL = WT = LP = WT+SAL = IP = WSAL = IG = WT+SDL = D 90= %ARC. = 4.51 D 60= %ERR. = D 30= Cc = D 10= Cu = Observaciones : Agregado Fino Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8" de la Cantera Río Cumbaza
3"	76.20											
2"	50.80											
1 1/2"	38.10											
1"	25.40											
3/4"	19.050											
1/2"	12.700											
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%					
1/4"	6.350											
Nº 4	4.760	12.32	2.46%	2.46%	97.54%	95%	100%					
Nº 8	2.380	29.43	5.89%	8.35%	91.65%	80%	100%					
Nº 10	2.000											
Nº 16	1.190	66.87	13.37%	21.72%	78.28%	50%	85%					
Nº 20	0.840											
Nº 30	0.590	103.23	20.65%	42.37%	57.63%	25%	60%					
Nº 40	0.426											
Nº 50	0.297	189.40	37.88%	80.25%	19.75%	5%	30%					
Nº 60	0.250											
Nº 80	0.177											
Nº 100	0.149	55.54	11.11%	91.36%	8.64%	0%	10%					
Nº 200	0.074	20.65	4.13%	95.49%	4.51%							
Fondo	0.01	22.56	4.51%	100.00%	0.00%							
MASA INICIAL (g)		500.00				NTP 400.037						

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





PROYECTO : "Concreto $f_c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
MUESTRA : Cantera Río Cumbaza - Sector Juan Guerra - Acopiado Chancadoras Tarapoto
MATERIAL : Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
FECHA : Setiembre del 2022

EQUIVALENTE DE ARENA - ASTM D - 2419

	Unidad	Ensayo N°:		
		01	02	03
Hora de Entrada a Saturación		08:30	08:32	08:34
Hora de Salida de Saturación (Más 10')		08:40	08:42	08:44
Hora de Entrada a Decantación		08:42	08:44	08:46
Hora de Salida de Decantación (Más 20')		09:02	09:04	09:06
Altura Máxima de Material Fino	cm.	3.90	4.00	4.10
Altura Máxima de la Arena	cm.	2.90	3.00	3.10
Equivalente de Arena	%	74.36	75.00	75.61
Equivalente de Arena Promedio	%	75.0		
Resultado Equivalente de arena	%	75		



Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034



Jhith Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





Proyecto: "Concreto $f_c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"
Ubicación: Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
Muestra: Cantera Río Cumbaza - Sector Juan Guerra - Acopiado Chancadoras Tarapoto
Material: Arena gruesa canto rodado de tamaño Máximo 3/8"
Para Uso: Diseño de Mezcla por Separado
Fecha: Setiembre del 2022

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS : MTC E - 219

AGREGADO FINO

	Unidad	Ensayo N°:			Promedio
		01	02	03	
(1) Masa de la Muestra	gr.	900.00	900.00	900.00	
(2) Volumen Aforo	ml.	500.00	500.00	500.00	
(3) Volumen Alicuota	ml.	50.00	50.00	50.00	
(4) Peso Masa Cristalizada	gr.	0.16	0.12	0.15	
(5) Porcentaje de Sales $(100/((3) \times (1)/(4) \times (2)))$	%	0.18	0.13	0.17	0.16%

Observaciones:



Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034



Ghin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





ENSAYOS DE LABORATORIO DE LA CANTERA RÍO HUALLAGA, SECTOR SHIMBILLO-PICOTA - ACOPIADO CHANCADORAS TARAPOTO


Ana Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259

sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



Tesis : "Concreto $f_c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"

Ubicación : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín

Muestra : Cantera Río Huallaga, sector Shimbillo-Picota - Acopiado Chancadoras Tarapoto

Material : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4"

Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado

Fecha : Setiembre del 2022

HUMEDAD NATURAL - NTP 339.185				
TARRO	1	2	3	UNIDAD
MASA DE LA TARA	28.43	30.28	33.21	g.
MASA DEL SUELO HUMEDO + TARA	167.43	190.25	184.30	g.
MASA DEL SUELO SECO + TARA	165.93	188.30	182.59	g.
MASA DEL AGUA	1.50	1.95	1.71	g.
MASA DEL SUELO SECO	137.50	158.02	149.38	g.
% DE HUMEDAD	1.09	1.23	1.14	%
PROMEDIO	1.16			%

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO - ASTM - C127-15

TARRO	1	2	3	UNIDAD
A.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Aire)	532.20	540.30	560.42	g.
B.- Masa Material Saturado Superficialmente Seco (En Agua)	329.84	335.39	348.11	g.
C.- Volumen de Masa + Volumen de Vacío (A - B)	202.36	204.91	212.31	cc
D.- Masa de Material Seco en Estufa (105° C)	527.71	535.73	555.68	g.
E.- Volumen de Masa (C - (A - D))	197.87	200.34	207.57	cc
Pe Bulk (Base Seca) (D / C)	2.61	2.61	2.62	g./cc
Pe Bulk (Base Saturada) (A / C)	2.63	2.64	2.64	g./cc
Pe Aparente (Base Seca) (D / E)	2.67	2.67	2.68	g./cc
% de Absorción ((A - D) / D) * 100)	0.85	0.85	0.85	%
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SECA)	2.61			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICA BULK (BASE SATURADA)	2.64			g./cc
PROMEDIO MASA ESPECIFICO APARENTE	2.67			g./cc
PROMEDIO % DE ABSORCION	0.85			%

Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034

María Alejandra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

Proyecto : "Concreto $f_c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"
Localización : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
Muestra : Cantera Río Huallaga, sector Shimbillo-Picota - Acopiado Chancadoras Tarapoto
Material : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4"
Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
Fecha : Setiembre del 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	7,254	7,238	7,209	kg.
MASA DE MOLDE	1,280	1,280	1,280	kg.
MASA DE MATERIAL	5,974	5,958	5,929	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00400	0.00400	0.00400	m ³
MASA UNITARIA	1,494	1,490	1,482	kg./m ³
PROMEDIO	1,488			kg./m³

PESO UNITARIO VARILLADO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
MASA DE MOLDE + MATERIAL	7,610	7,603	7,634	kg.
MASA DE MOLDE	1,280	1,280	1,280	kg.
MASA DE MATERIAL	6,330	6,323	6,354	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.00400	0.00400	0.00400	kg.
MASA UNITARIA	1,583	1,581	1,589	kg./m ³
PROMEDIO	1,584			kg./m³


Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034


John Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

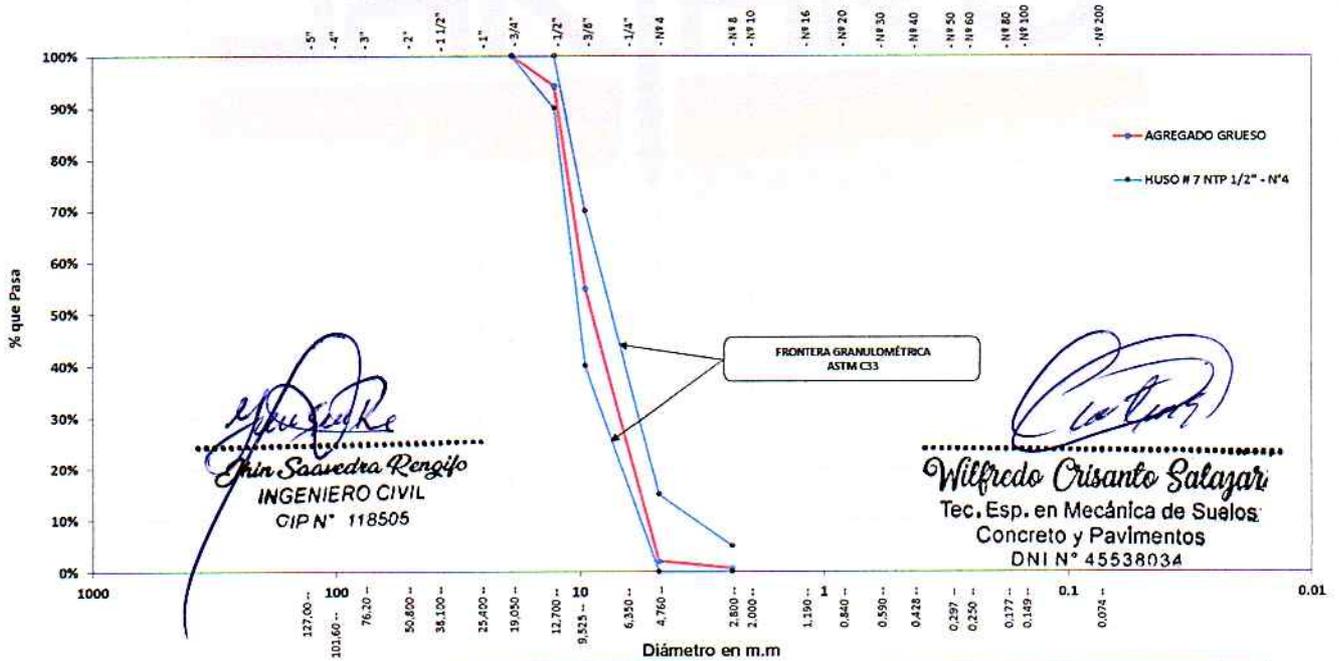
Proyecto: "Concreto f_c=280 kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"
 Ubicación: Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
 Muestra: Cantera Río Huallaga, sector Shimbillo-Picota - Acopiado Chancadoras Tarapoto
 Material: Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4"
 Para Uso: Diseño de Mezcla por Separado

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C136/C136M-19

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 7

Tamices		Masa Retenida (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo	
Ø	(mm)					Mínimo	Máximo	Tamaño Máximo Nominal	Modulo de Fineza AG
5"	127.00								3/4"
4"	101.60								1/2"
3"	76.20								6.43
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%	Grava Chancada Tamaño Máximo 3/4"	
1/2"	12.700	201.00	5.74%	5.74%	94.26%	90%	100%	SUCS =	AASHTO =
3/8"	9.525	1376.00	39.31%	45.06%	54.94%	40%	70%	LL =	WT =
1/4"	6.350							LP =	WT+SAL =
Nº 4	4.760	1854.00	52.97%	98.03%	1.97%	0%	15%	IP =	WSAL =
Nº 8	2.380	50.00	1.43%	99.46%	0.54%	0%	5%	IG =	WT+SDL =
Nº 10	2.000							D 90=	WSDL =
Nº 16	1.190							D 60=	%ARC. =
Nº 20	0.840							D 30=	%ERR. =
Nº 30	0.590							D 10=	Cc =
Nº 40	0.426								Cu =
Nº 50	0.297							Observaciones :	
Nº 60	0.250							Agregado Grueso Chancado Tamaño Máximo 3/4" de la Cantera Río Huallaga	
Nº 80	0.177								
Nº 100	0.149								
Nº 200	0.074								
Fondo	0.01								
MASA INICIAL (g)	3500.00							HUSO # 7	

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Piedras mayores 3"	GRAVA		GRUESA	ARENA		FINA	LIMO	ARCILLA
Clasificación - ASTM	GRAVA		GRUESA	ARENA		FINA	LIMO	ARCILLA
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIMO	ARCILLA	





ENSAYO DE ABRASIÓN (MAQUINA DE LOS ANGELES) ASTM C 131-89

PROYECTO : "Concreto $f_c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
MUESTRA : Cantera Río Huallaga, sector Shimbillo-Picota - Acopiado Chancadoras Tarapoto
MATERIAL : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4"
FECHA : Setiembre del 2022

ABRASIÓN EN AGREGADOS GRUESOS

ASTM C 131-89

TAMICES ASTM		GRADACIONES - Pesos (g)			
Pasante	Retenido	A	B	C	D
1 1/2"	1"				
1"	3/4"		2500.0		
3/4"	1/2"		2500.0		
1/2"	3/8"				
3/8"	1/4"				
1/4"	N° 4				
N° 4	N° 8				
CARGA ABRASIVA		11			
PARA 500 REVOLUCIONES					
Masa total de la muestra (g)		5000.0			
Masa retenida tamiz N° 12 .		3976.0			
Diferencia (g)		1024.0			
Desgaste (%)		20.5			


 Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034


 Jhyn Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737



sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Proyecto: "Concreto $f_c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"
Ubicación: Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
Muestra: Cantera Río Huallaga, sector Shimbillo-Picota - Acopiado Chancadoras Tarapoto
Material: Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4"
Para Uso: Diseño de Mezcla por Separado
Fecha: Setiembre del 2022

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS : MTCE - 219

AGREGADO GRUESO

	Unidad	Ensayo N°:			Promedio
		01	02	03	
(1) Masa de la Muestra	gr.	905.00	838.00	962.00	
(2) Volumen Aforo	ml.	500.00	500.00	500.00	
(3) Volumen Alicuota	ml.	50.00	50.00	50.00	
(4) Peso Masa Cristalizada	gr.	0.07	0.09	0.09	
(5) Porcentaje de Sales $(100/((3) \times (1)) / ((4) \times (2)))$	%	0.08	0.10	0.10	0.09%

Observaciones:



Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034



John Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 IPN° 118505





ANEXO II DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO


Arlin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARÓ E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259
sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737





DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PATRON $f'c$ 280 KG/CM²


Juan Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259
sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 27 MPa - 280 KG/CM² "METODO COMITÉ 2II DEL ACI"

TESIS : "Concreto f'c=280 kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "B" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad. Tarapoto-2022"
UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
CANTERA : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4" - Cantera Río Huallaga
 Arena gruesa Zarandeada canto rodado de tamaño Máximo 3/8" - Cantera Río Cumbaza - Sector Juan Guerra
FECHA : Setiembre del 2022

MATERIALES

CEMENTO
 PORTLAND TIPO EXTRAFORTE Ico - PACASMAYO
PESO ESPECÍFICO : 3.11 gr/cm³
PESO UNITARIO : 1500 kg/m³
AGUA
 AGUA POTABLE RED PUBLICA

f'c DISEÑO	: 27 MPa
f'c	f'c Requerido
<21	f'c + 7
21 a 35	f'c + 8.5
>35	(1.1 x f'c) + 5.0
Resist. Promedio	: 35 MPa

f'c DISEÑO	: 280 kg/cm ²
f'c	f'c Requerido
<210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 85
>350	(1.1 x f'c) + 50
Resist. Promedio	: 365 kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)	
PROCEDECENCIA	: RIO CUMBAZA	PROCEDECENCIA	: RIO HUALLAGA
TAMAÑO MÁXIMO	: 3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MÁXIMO	: 3/4" (19.050 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: Nº 4 (4.760 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1/2" (12.700 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 2.82 %	HUMEDAD NATURAL	: 1.16 %
PESO ESPECÍFICO	: 2.52 g/cm ³	PESO ESPECÍFICO	: 2.67 g/cm ³
ABSORCIÓN	: 1.18 %	ABSORCIÓN	: 0.85 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1382 kg/m ³	PESO UNITARIO SUELTO	: 1488 kg/m ³
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1476 kg/m ³	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1584 kg/m ³
MODULO DE FINEZA	: 2.47	MODULO DE FINEZA	: 6.43

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO ACI COMITÉ 2II

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'cr = 365 kg/cm ² <i>Calculo de resistencia con factor de seguridad</i>	2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica	3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO TMN : 1/2" (12.700 mm)
4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 216.00 lt/m ³	5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 2.50 %	6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.420
7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe	8.- FACTOR CEMENTO 514.29 kg/m ³	9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 923.47 kg/m ³
10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.216 lt/m ³ Aire : 0.025 m ³ Cemento : 0.165 m ³ A. Grueso : 0.346 m ³ 0.752 m ³	11.- PROPORCION INICIAL Cemento : 514.29 kg/m ³ Agua : 216.00 lt/m ³ Aq. Grueso : 923.47 kg/m ³ Aq. Fino : 624.37 kg/m ³	12.- CORRECCION POR HUMEDAD Aq. Grueso : 934.18 kg/m ³ Aq. Fino : 641.98 kg/m ³
Volumen fino : 0.248 m ³ Peso Agr. fino : 624.37 kg/m ³	WILFREDO CRISANTO SALAZAR TEC. ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS DNI: 45538034	APORTE DE HUMEDAD (AGUA EFECTIVA) Aq. Fino : 10.24 Aq. Grueso : 2.86 Agua Corregida : 202.90 lt/m ³
13.- PROPORCION FINAL (CORREGIDO POR HUMEDAD) Cemento : 514.29 kg/m ³ Agua : 202.90 lt/m ³ Aq. Grueso : 934.18 kg/m ³ Aq. Fino : 641.98 kg/m ³	CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 (CORREG. POR HUMEDAD) Cemento : 0.165 m ³ Agua : 0.203 m ³ Aq. Grueso : 0.350 m ³ Aq. Fino : 0.255 m ³ 1 m ³	PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS Aq. Fino : 40.24 kg/p ³ Aq. Grueso : 42.62 kg/p ³
14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Cemento : 1.00 bol Agua : 16.77 lt Aq. Grueso : 1.82 bol Aq. Fino : 1.25 bol	15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN Cantidad de Materiales por Tanda (1 bolsa) Cemento : 42.50 kg Aq. Grueso : 77.20 kg Aq. Fino : 53.05 kg	DOSIFICACION EN % 3.13 p ³ 55% PIEDRA 45% ARENA 1.72 p ³ 1.41 p ³

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 KG/CM ²	
PROPORCION EN P ³	
Cemento	: 42.50 kg
Agregado Grueso	: 1.72 p ³
Agregado Fino	: 1.41 p ³
Agua	: 16.77 lt/p ³
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 - PROPORCION EN PROBETAS	
Diametro	: 15.24 cm
Altura	: 30.48 cm
Área	: 182.41 cm ²
Volumen (cm ³)	: 5560.00 cm ³
Volumen (m ³)	: 0.00556 m ³
Desperdicio	: 10.00 %

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 KG/CM ²	
PROPORCION BALDES DE 20 lts.	
Cemento	: 1.00 bal
Agregado Grueso	: 2.44 bal
Agregado Fino	: 1.93 bal
Agua	: 16.77 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

CANTIDAD DE PROBETAS POR DISEÑO-LABORATORIO	
9 PROBETAS	
Cemento	: 28.31 kg
Agregado Grueso	: 47.72 kg
Agregado Fino	: 39.04 kg
Agua	: 11.77 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica
DNI	: 418505





DISEÑO DE MEZCLAS INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE TIPO "G" AL 10%


John Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





DISÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 27 MPa - 280 KG/CM2 "METODO COMITÉ 211 DEL ACI"

TESIS : "Concreto f'c=280 kg/cm2 incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín

CANTERAS : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4" - Cantera Río Huallaga
 Arena gruesa Zarandeada canto rodado de tamaño Máximo 3/8" - Cantera Río Cumbaza - Sector Juan Guerra

FECHA : Setiembre del 2022

MATERIALES

CEMENTO

FORLIANT ASTM TIPO I - PACASMAYO

PESO ESPECIFICO : 3.11 gr/cm3

PESO UNITARIO : 1500 kg/m3

AGUA

AGUA POTABLE RED PUBLICA - TARAPOTO

ADITIVO Silca Con Plastificante tipo : Dosis : 1.00%

"G" Densidad : 1.20 gr/cm3

f'c DISEÑO	:	27 MPa
f'c	:	f'c Requerido
<21	:	f'c + 7
21 a 35	:	f'c + 8.5
>35	:	(1 x f'c) + 5.0
Resist. Promedio	:	35 MPa

f'c DISEÑO	:	280 kg/cm2
f'c	:	f'c Requerido
<210	:	f'c + 70
210 a 350	:	f'c + 85
>350	:	(1 x f'c) + 50
Resist. Promedio	:	355 kg/cm2

CARACTERISTICAS DE FISICAS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)	
PROCEDECIA	: RIO CUMBAZA	PROCEDECIA	: RIO HUALLAGA
TAMAÑO MAXIMO	: 3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MAXIMO	: 3/4" (19.050 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: Nº 4 (4.760 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1/2" (12.700 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 2.82 %	HUMEDAD NATURAL	: 1.16 %
PESO ESPECIFICO	: 2.52 g./cm3	PESO ESPECIFICO	: 2.67 g./cm3
ABSORCION	: 1.18 %	ABSORCION	: 0.85 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1382 kg/m3	PESO UNITARIO SUELTO	: 1488 kg/m3
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1476 kg/m3	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1584 kg/m3
MODULO DE FINEZA	: 2.47	MODULO DE FINEZA	: 6.43

DISÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO ACI COMITÉ 211

<p>1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO</p> <p>f'c = 365 kg/cm2</p> <p>Calculo de resistencia con factor de seguridad</p>	<p>2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA)</p> <p>3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica</p>	<p>3.- TAMAÑO MAXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO</p> <p>TMN : 1/2" (12.700 mm)</p>
<p>4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2)</p> <p>Agua : 216.00 lt/m3</p>	<p>5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3)</p> <p>Aire : 2.50 %</p>	<p>6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4)</p> <p>Rel. A/C : 0.42</p>
<p>7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD</p> <p>No existe</p>	<p>8.- FACTOR CEMENTO</p> <p>514.29 kg/m3</p> <p>12.10 bal/m3</p>	<p>9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5)</p> <p>A. Grueso : 923.47 kg/m3</p>
<p>10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO</p> <p>Agua : 0.216 lt/m3</p> <p>Aire : 0.025 m3</p> <p>Cemento : 0.165 m3</p> <p>A. Grueso : 0.346 m3</p> <p>0.752 m3</p> <p>Volumen Fino : 0.248 m3</p> <p>Peso Agr. Fino : 624.37 kg/m3</p>	<p>11.- PROPORCION INICIAL</p> <p>Cemento : 509.14 kg/m3</p> <p>Agua : 216.00 lt/m3</p> <p>Aq. Grueso : 923.47 kg/m3</p> <p>Aq. Fino : 624.37 kg/m3</p> <p>Aditivo : 5.14 lt/m3</p>	<p>12.- CORRECCION POR HUMEDAD</p> <p>Aq. Grueso : 934.18 kg/m3</p> <p>Aq. Fino : 641.98 kg/m3</p> <p>APORTE DE HUMEDAD (AGUA EFECTIVA)</p> <p>Aq. Fino : 10.24</p> <p>Aq. Grueso : 2.86</p> <p>Agua Corregida : 202.90 lt/m3</p>
<p>13.- PROPORCION FINAL (CORREGIDO POR HUMEDAD)</p> <p>Cemento : 509.14 kg/m3</p> <p>Agua : 202.90 lt/m3</p> <p>Aq. Grueso : 934.18 kg/m3</p> <p>Aq. Fino : 641.98 kg/m3</p>	<p>14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO)</p> <p>Cemento : 1.00 bal</p> <p>Agua : 16.77 lt</p> <p>Aq. Grueso : 1.83 bal</p> <p>Aq. Fino : 1.26 bal</p> <p>Aditivo : 0.43 lt</p>	<p>15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN</p> <p>Cantidad de Materiales por TANDA (1 bolsa)</p> <p>Cemento : 47.08 kg</p> <p>Aq. Grueso : 77.98 kg</p> <p>Aq. Fino : 53.59 kg</p> <p>Aditivo : 0.42 lt</p>

W. Crisanto Salazar
WILFREDO CRISANTO SALAZAR
 ING. ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 D.N.E. 45538034

DOSIFICACION EN %		
3.16 p3		
55%	45%	1.00%
PIEDRA	ARENA	ADITIVO
1.70 p3	1.40 p3	0.42 lt

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 KG/CM2	
PROPORCION EN P3	
Cemento	: 47.08 kg
Agredo Grueso	: 1.70 p3
Agredo Fino	: 1.40 p3
Aditivo	: 0.42 lt
Agua	: 16.77 lt/p3
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 KG/CM2	
PROPORCION BALDES DE 20 lts.	
Cemento	: 0.99 bal
Agredo Grueso	: 2.40 bal
Agredo Fino	: 2.00 bal
Aditivo	: 0.08 lt
Agua	: 16.77 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 - PROPORCION EN PROBETAS	
Diametro	: 15.24 cm
Altura	: 30.48 cm
Area	: 182.41 cm2
Volumen (cm3)	: 5560.00 cm3
Volumen (m3)	: 0.00556 m3
Aditivo	: 0.029 lt
Densidad	: 10.00 %



CANTIDAD DE PROBETAS POR DISÑO-LABORATORIO	
9 PROBETAS	
Cemento	: 28.03 kg
Agredo Grueso	: 47.72 kg
Agredo Fino	: 39.04 kg
Agua	: 11.77 lt
Aditivo	: 0.286 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

M. Sabedra Rengifo
Maria Sabedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





DISEÑO DE MEZCLAS INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE TIPO “G” AL 2%



Jhin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c$ 27 MPa - 280 KG/CM2 "METODO COMITÉ 211 DEL ACI"

TESIS : "Concreto $f'c=280$ kg/cm2 incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto / Provincia de San Martín / Departamento de San Martín

CANTERAS : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4" - Cantera Rio Huallaga
Arena gruesa Zarandeada canto rodado de tamaño Máximo 3/8" - Cantera Rio Cumbaza - Sector Juan Guerra

FECHA : Setiembre del 2022

MATERIALES
CEMENTO
 PORLANT ASTM TIPO I - PACASMAYO
 PESO ESPECIFICO : 3.11 gr/cm3
 PESO UNITARIO : 1500 kg/m3
AGUA
 AGUA POTABLE RED PUBLICA - TARAPOTO

$f'c$ DISEÑO	: 27 MPa
$f'c$: $f'c$ Requerido
<21	: $f'c + 7$
21 a 35	: $f'c + 8.5$
>35	: $(1.1 \times f'c) + 5.0$
Resist. Promedio	: 36 MPa

$f'c$ DISEÑO	: 280 kg/cm2
$f'c$: $f'c$ Requerido
<210	: $f'c + 70$
210 a 350	: $f'c + 85$
>350	: $(1.1 \times f'c) + 50$
Resist. Promedio	: 365 kg/cm2

ADITIVO Sika Cem Plastificante tipo "G" : Dosis : 2.90%
Densidad : 1.20 gr/cm3

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)	
PROCEDENCIA	: RIO CUMBAZA	PROCEDENCIA	: RIO HUALLAGA
TAMAÑO MÁXIMO	: 3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MÁXIMO	: 3/4" (19.050 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: N° 4 (4.750 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1/2" (12.700 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 2.82 %	HUMEDAD NATURAL	: 1.16 %
PESO ESPECIFICO	: 2.52 g./cm3	PESO ESPECIFICO	: 2.67 g./cm3
ABSORCIÓN	: 1.18 %	ABSORCIÓN	: 0.85 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1382 kg/m3	PESO UNITARIO SUELTO	: 1488 kg/m3
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1476 kg/m3	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1584 kg/m3
MODULO DE FINEZA	: 2.47	MODULO DE FINEZA	: 6.43

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO ACI COMITÉ 211

<p>1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO $f'c_{re}$: 365 kg/cm2 Calculo de resistencia con factor de seguridad</p> <p>4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 216.00 lt/m3</p> <p>7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe</p> <p>10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.216 m3 Aire : 0.025 m3 Cemento : 0.165 m3 A. Grueso : 0.346 m3 Aditivo : 0.752 m3 Volumen Fino : 0.248 m3 Peso Agr. fino : 624.37 kg/m3</p> <p>13.- PROPORCION FINAL (CORREGIDO POR HUMEDAD) Cemento : 504.00 kg/m3 Agua : 202.50 lt/m3 Aq. Grueso : 934.18 kg/m3 Aq. fino : 64.98 kg/m3 Aditivo : 10.41 kg/m3</p> <p>14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Cemento : 1.00 bal Agua : 16.77 lt Aq. Grueso : 1.85 bal Aq. fino : 1.27 bal Aditivo : 0.85 lt</p>	<p>2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica</p> <p>5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 2.50 %</p> <p>8.- FACTOR CEMENTO 514.29 kg/m3 12.10 bal/m3</p> <p>11.- PROPORCION INICAL Cemento : 504.00 kg/m3 Agua : 216.00 lt/m3 Aq. Grueso : 923.47 kg/m3 Aq. fino : 624.37 kg/m3 Aditivo : 10.29 lt/m3</p> <p>15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN Cantidad de Materiales por Tanda (0 bolsa) Cemento : 41.65 kg Aq. Grueso : 78.78 kg Aq. fino : 54.13 kg Aditivo : 0.83 lt</p>	<p>3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO TMN : 1/2" (12.700 mm)</p> <p>6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.42</p> <p>9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 923.47 kg/m3</p> <p>12.- CORRECCION POR HUMEDAD Aq. Grueso : 934.18 kg/m3 Aq. fino : 64.98 kg/m3</p> <p>APORTE DE HUMEDAD (AGUA EFECTIVA) Aq. fino : 10.24 Aq. Grueso : 2.86 Agua Corregida : 202.50 lt/m3</p> <p>PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS Aq. fino : 40.24 kg/p3 Aq. Grueso : 42.62 kg/p3</p>
--	---	--

WILFREDO CRISANTO SALAZAR
 TEC. ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 DNI: 45538034

DOSIFICACION EN %		
3.18 p3		
55%	45%	2.00%
PIEDRA	ARENA	ADITIVO
1.80 p3	1.40 p3	0.8333 lt

DOSIFICACION PARA OBRA $f'c = 280$ KG/CM2	
PROPORCION EN P3	
Cemento	: 41.65 kg
Agregado Grueso	: 1.80 p3
Agregado Fino	: 1.40 p3
Aditivo	: 0.8333 lt
Agua	: 16.77 lt/p3
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA $f'c = 280$ KG/CM2	
PROPORCION BALDES DE 20 lts.	
Cemento	: 0.98 bal
Agregado Grueso	: 2.50 bal
Agregado Fino	: 2.00 bal
Aditivo	: 0.0228 lt
Agua	: 16.77 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA $f'c = 280$ - PROPORCION EN PROBETAS	
Diametro	: 15.24 cm
Altura	: 30.48 cm
Area	: 182.41 cm2
Volumen (cm3)	: 5560.00 cm3
Volumen (m3)	: 0.00556 m3
Aditivo	: 0.058 lt
Desperdicio	: 10.00 %



CANTIDAD DE PROBETAS POR DISEÑO-LABORATORIO	
9 PROBETAS	
Cemento	: 27.74 kg
Agregado Grueso	: 47.72 kg
Agregado fino	: 39.04 kg
Agua	: 11.7 lt
Aditivo	: 0.573 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

Jhony Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





DISEÑO DE MEZCLAS INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE TIPO “G” AL 3%


John Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 27 MPa - 280 KG/CM2 "METODO COMITÉ 2II DEL ACI"

TEJIS : "Concreto f'c=280 kg/cm2 incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad. Tarapoto-2022"

UBICACIÓN : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín

CANTERAS : Grava chancada Zarandeada de tamaño Máximo 3/4" - Cantera Rio Huallaga
 Arena gruesa Zarandeada canto rodado de tamaño Máximo 3/8" - Cantera Rio Cumbaza - Sector Juan Guerra

FECHA : Setiembre del 2022

MATERIALES
CEMENTO
 FORIANT ASTM TIPO I - PACASMAYO
 PESO ESPECIFICO : 3.11 gr/cm3
 PESO UNITARIO : 1500 kg/m3
AGUA
 AGUA POTABLE RED PUBLICA - TARAPOTO
ADITIVO Sika Cem Plastificante tipo "G" : Dosis : 1.00%
 Densidad : 1.29 gr/cm3

f'c DISEÑO	: 27 MPa
f'c	f'c Requerido
<21	f'c + 7
21 a 35	f'c + 8.5
>35	(1.1 x f'c) + 5.0
Resist. Promedio	: 36 MPa

f'c DISEÑO	: 280 kg/cm2
f'c	f'c Requerido
<210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 85
>350	(1.1 x f'c) + 50
Resist. Promedio	: 365 kg/cm2

AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)		AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA)	
PROCEDENCIA	: RIO CUMBAZA	PROCEDENCIA	: RIO HUALLAGA
TAMAÑO MÁXIMO	: 3/8" (9.525 mm)	TAMAÑO MÁXIMO	: 3/4" (19.050 mm)
TAMAÑO MAX. NOMINAL	: N° 4 (4.760 mm)	TAMAÑO MAX. NOMINAL	: 1/2" (12.700 mm)
HUMEDAD NATURAL	: 2.82 %	HUMEDAD NATURAL	: 1.16 %
PESO ESPECIFICO	: 2.52 g/cm3	PESO ESPECIFICO	: 2.67 g/cm3
ABSORCIÓN	: 1.18 %	ABSORCIÓN	: 0.85 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1382 kg/m3	PESO UNITARIO SUELTO	: 1488 kg/m3
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1476 kg/m3	PESO UNITARIO VARILLADO	: 1584 kg/m3
MODULO DE FINEZA	: 2.47	MODULO DE FINEZA	: 6.43

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO ACI COMITÉ 2II

<p>1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'c = 365 kg/cm2 <i>Calculo de resistencia con factor de seguridad</i></p> <p>4.- CALCULO DEL AGUA (Tabla 2) Agua : 216.00 lt/m3</p> <p>7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe</p> <p>10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.216 m3 Aire : 0.025 m3 Cemento : 0.165 m3 A. Grueso : 0.346 m3 Aditivo : 0.752 m3</p> <p>Volumen fino : 0.248 m3 Peso Agr. fino : 624.37 kg/m3</p> <p>13.- PROPORCION FINAL (CORREGIDO POR HUMEDAD) Cemento : 498.86 kg/m3 Agua : 202.90 lt/m3 Aq. Grueso : 934.18 kg/m3 Aq. fino : 641.98 kg/m3 Aditivo : 15.61 lt/m3</p> <p>14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Cemento : 1.00 bal Agua : 16.77 lt Aq. Grueso : 1.87 bal Aq. fino : 1.29 bal Aditivo : 1.28 lt</p>	<p>2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica</p> <p>5.- CANTIDAD DE AIRE (Tabla 3) Aire : 2.50 %</p> <p>8.- FACTOR CEMENTO 54.29 kg/m3 12.10 bal/m3</p> <p>11.- PROPORCION INICAL Cemento : 498.86 kg/m3 Agua : 216.00 lt/m3 Aq. Grueso : 923.47 kg/m3 Aq. fino : 624.37 kg/m3 Aditivo : 15.43 lt/m3</p> <p>CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 (CORREG. POR HUMEDAD) Cemento : 0.160 m3 Agua : 0.203 m3 Aq. Grueso : 0.350 m3 Aq. fino : 0.255 m3 Aditivo : 1 m3</p> <p>15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN Cantidad de Materiales por Tanda (1 bolsa) Cemento : 41.65 kg Aq. Grueso : 79.59 kg Aq. fino : 54.69 kg Aditivo : 1.25 lt</p>	<p>3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL AGREGADO GRUESO TMN : 1/2" (12.700 mm)</p> <p>6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (Tabla 4) Rel. A/C : 0.42</p> <p>9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (Tabla 5) A. Grueso : 923.47 kg/m3</p> <p>12.- CORRECCION POR HUMEDAD Aq. Grueso : 934.18 kg/m3 Aq. fino : 641.98 kg/m3</p> <p>APORTE DE HUMEDAD (AGUA EFECTIVA) Aq. fino : 10.24 Aq. Grueso : 2.86 Agua Corregida : 202.90 lt/m3</p> <p>PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS Aq. fino : 40.24 kg/p3 Aq. Grueso : 42.62 kg/p3</p>
--	--	---

WILFREDO CRISANTO SALAZAR
 T.E.C. ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 DNI: 45538034

DOSIFICACION EN %		
	3.23 p3	
55%	45%	3.10%
PIEDRA	ARENA	ADITIVO
1.80 p3	1.50 p3	1.250 lt

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 KG/CM2	
PROPORCION EN P ³	
Cemento	: 41.65 kg
Agregado Grueso	: 1.80 p3
Agregado Fino	: 1.50 p3
Aditivo	: 1.250 lt
Agua	: 16.77 lt/p3
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 KG/CM2	
PROPORCION BALDES DE 20 lts.	
Cemento	: 0.98 bal
Agregado Grueso	: 2.50 bal
Agregado Fino	: 2.80 bal
Aditivo	: 0.042 lt
Agua	: 16.77 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 280 - PROPORCION EN PROBETAS	
Diametro	: 15.24 cm
Altura	: 30.48 cm
Area	: 182.41 cm2
Volumen (cm3)	: 5560.00 cm3
Volumen (m3)	: 0.00556 m3
Aditivo	: 0.087 lt
Desperdicio	: 10.00 %



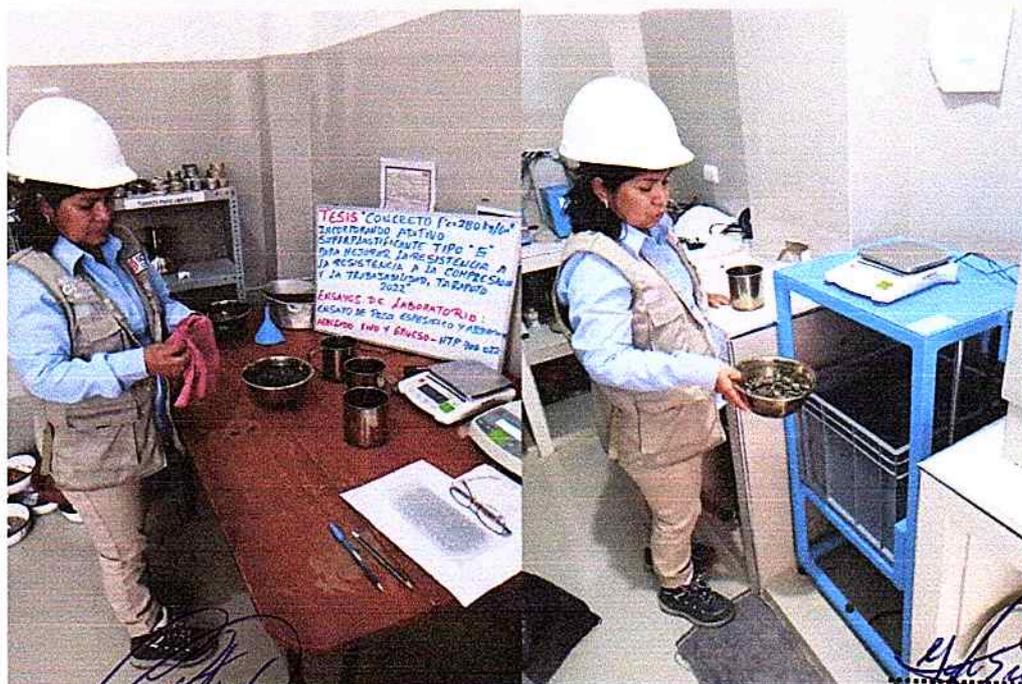
CANTIDAD DE PROBETAS POR DISEÑO-LABORATORIO	
9 PROBETAS	
Cemento	: 27.46 kg
Agregado Grueso	: 47.72 kg
Agregado Fino	: 39.04 kg
Agua	: 11.77 lt
Aditivo	: 0.859 lt
SLUMP	: 3" a 4" (76.20 mm a 101.6 mm) - Plastica

Juan Basadre Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIPN° 118505

SE OBSERVA A LOS TESISISTA REALIZANDO ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN (AGREGADO FINO Y GRUESO) (NTP 400.022 ASTM 128).



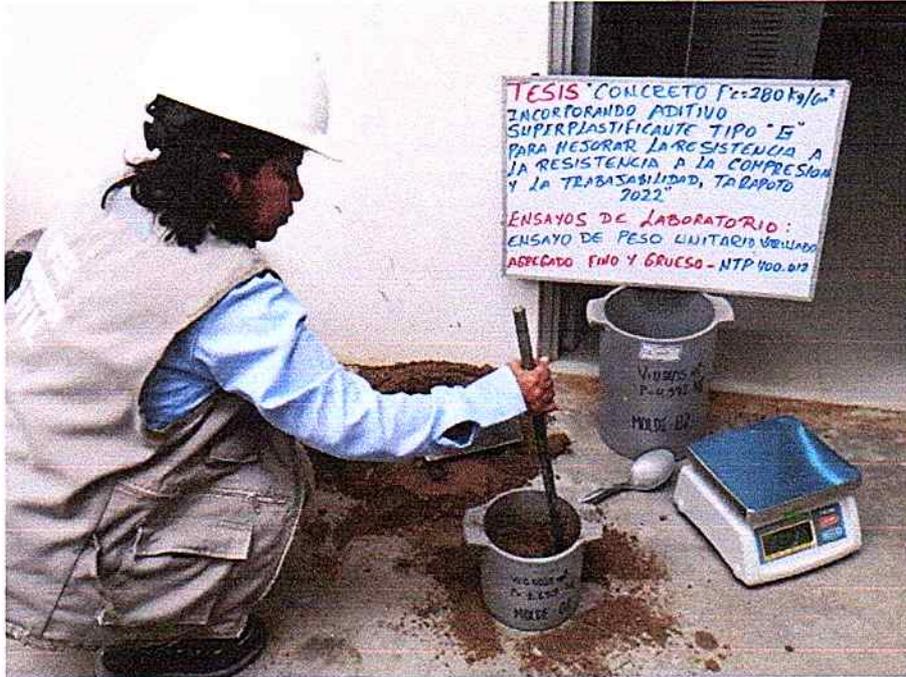
SE OBSERVA A LOS TESISISTA REALIZANDO ENSAYOS DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN (AGREGADO FINO Y GRUESO) (NTP 400.022 ASTM 128).



Wilfredo Crisanto Salazar
 Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034

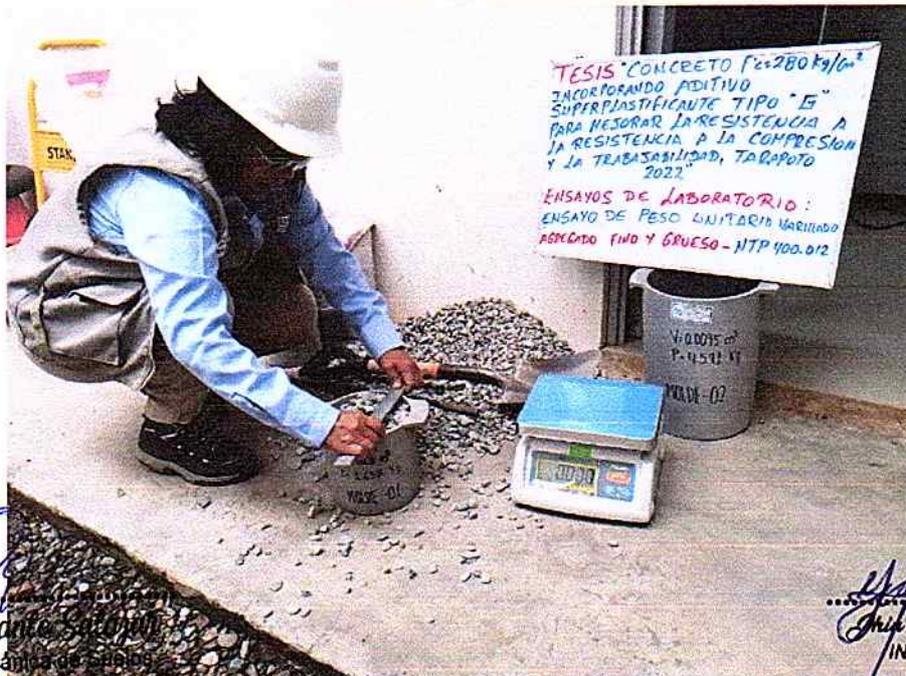
John Sasvedra Rengifo
 John Sasvedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SE OBSERVA A LOS TESISTA REALIZANDO ENSAYOS DE PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO (AGREGADO FINO Y GRUESO) (NTP 400.017/ ASTM C29).



TESIS "CONCRETO $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
 INCORPORANDO ADITIVO
 SUPERPLASTIFICANTE TIPO "E"
 PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A
 LA RESISTENCIA A LA COMPRESION
 Y LA TRABAJABILIDAD, TARAPOTO
 2022"
 ENSAYOS DE LABORATORIO:
 ENSAYO DE PESO UNITARIO VARILLADO
 AGREGADO FINO Y GRUESO - NTP 400.017

SE OBSERVA A LOS TESISTA REALIZANDO ENSAYOS DE PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO (AGREGADO FINO Y GRUESO) (NTP 400.017/ ASTM C29).



TESIS "CONCRETO $f_c=280\text{ kg/cm}^2$
 INCORPORANDO ADITIVO
 SUPERPLASTIFICANTE TIPO "E"
 PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A
 LA RESISTENCIA A LA COMPRESION
 Y LA TRABAJABILIDAD, TARAPOTO
 2022"
 ENSAYOS DE LABORATORIO:
 ENSAYO DE PESO UNITARIO VARILLADO
 AGREGADO FINO Y GRUESO - NTP 400.017

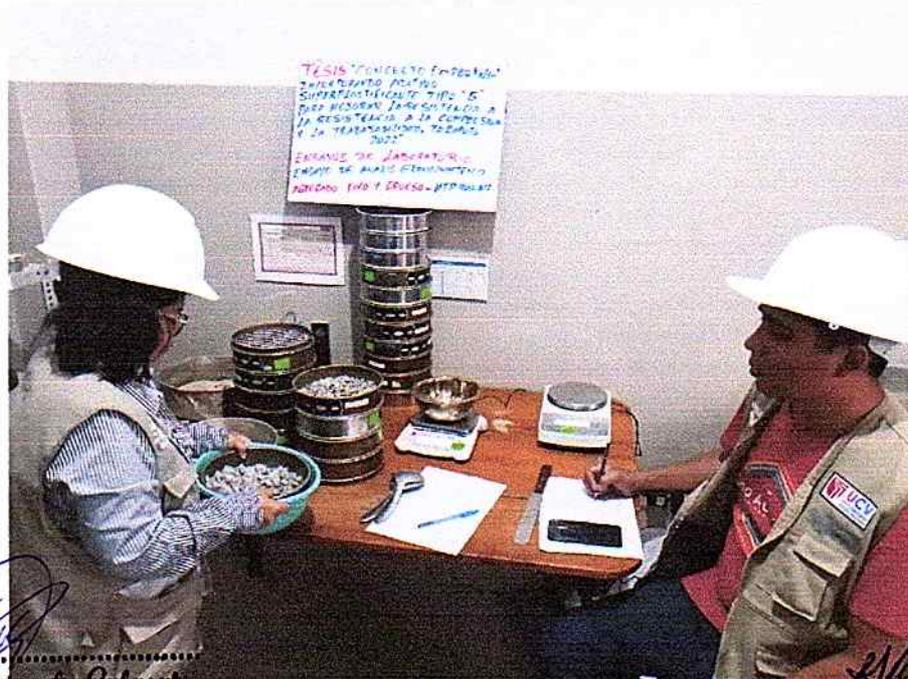
Wilfredo Crisanto Saavedra
 Tée. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034

Jhry Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

SE OBSERVA A LOS TESISTA REALIZANDO ENSAYOS DE ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (AGREGADO FINO Y GRUESO), NTP 339.185



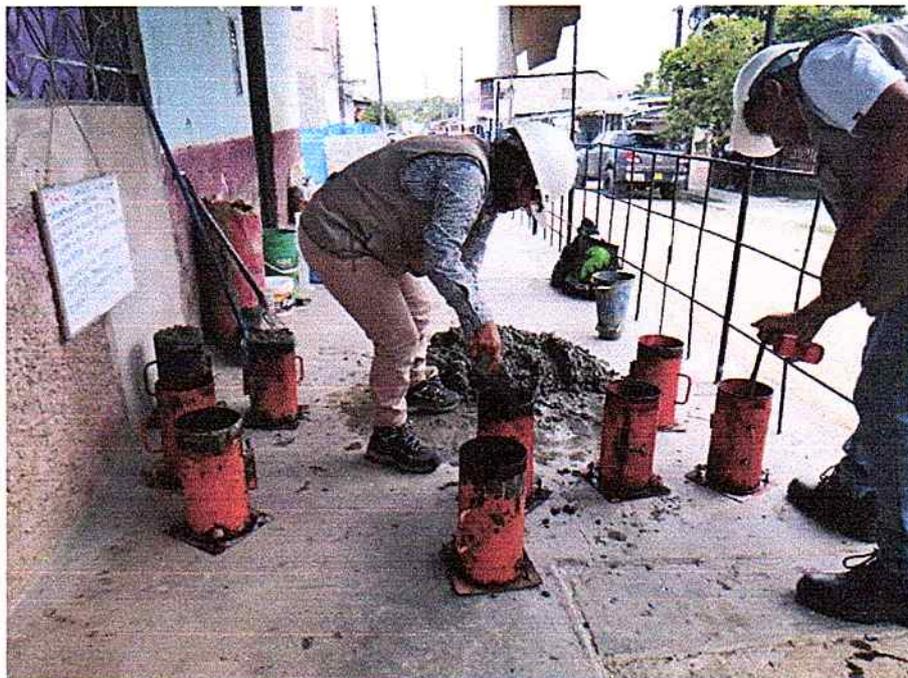
SE OBSERVA A LOS TESISTA REALIZANDO ENSAYOS DE ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (AGREGADO FINO Y GRUESO), NTP 400.012



Wilfredo
Wilfredo Cruzante Salazar
Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
Concreto y Pavimentos
DNI N° 45538034

John Sasandra
John Sasandra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SE OBSERVA A LOS TESISISTA REALIZANDO LA ELABORACION DE LOS ESPECÍMENES DE CONCRETO (PROBETAS DE CONCRETO)



SE OBSERVA A LOS TESISISTA REALIZANDO LA ELABORACION DE LOS ESPECÍMENES DE CONCRETO (PROBETAS DE CONCRETO)




Wilfredo Crisanto Salazar
Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
Concreto y Pavimentos
DNI N° 45538034


John Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

SAKIARO E.I.R.L.

RUC. N° 20602778259
sakiaro_arq_ing_geo@outlook.es



Jr. Tarapoto # 413 Morales- San Martín



942661604 / 942628737





Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-521-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 419-2021
 Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
 Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA
 Marca : T-SCALE
 Modelo : PRW-30++
 Número de Serie : 105505048009
 Alcance de Indicación : 30 000 g
 División de Escala de Verificación (e) : 1 g
 División de Escala Real (d) : 0,1 g
 Procedencia : NO INDICA
 Identificación : NO INDICA
 Tipo : ELECTRÓNICA
 Ubicación : LABORATORIO
 Fecha de Calibración : 2021-10-01

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

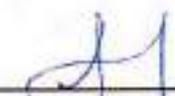
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de SAKIARO E.I.R.L.
 JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-521-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	29,8	29,8
Humedad Relativa	69,1	70,0

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	M-0527-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0528-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0529-2020

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000,0 g

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERD	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp (°C)					
	Inicial 29,8			Final 29,8		
	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000,0	0,08	-0,05	30 000,0	0,04	-0,03
2	15 000,0	0,04	-0,01	30 000,1	0,09	0,02
3	15 000,0	0,09	-0,06	30 000,0	0,05	-0,04
4	15 000,1	0,05	0,07	30 000,0	0,07	-0,05
5	15 000,0	0,08	-0,05	30 000,0	0,09	-0,08
6	15 000,0	0,05	-0,02	30 000,1	0,05	0,05
7	14 999,9	0,09	-0,16	29 999,9	0,08	-0,17
8	15 000,0	0,03	0,00	30 000,0	0,05	-0,05
9	15 000,0	0,07	-0,04	30 000,0	0,04	-0,03
10	15 000,1	0,08	0,05	30 000,1	0,07	0,04
Diferencia Máxima			0,23			0,23
Error máximo permitido ±			2 g			3 g



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-511-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 419-2021
 Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
 Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA
 Marca : OHAUS
 Modelo : SJX6201/E
 Número de Serie : C010087438
 Alcance de Indicación : 6 200 g
 División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g
 División de Escala Real (d) : 0,1 g
 Procedencia : CHINA
 Identificación : NO INDICA
 Tipo : ELECTRÓNICA
 Ubicación : LABORATORIO
 Fecha de Calibración : 2021-10-01

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. 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 II del SNM-INDECOP.

4. Lugar de Calibración
 LABORATORIO de SAKIARO E.I.R.L.
 JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-511-2021

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	30,5	30,5
Humedad Relativa	61,8	62,5

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE20-C-0772-2020
	Pesa (exactitud F1)	CCP-0340-007-2020
	Pesa (exactitud F2)	M-0374-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 6 200,0 g
 Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,4 g para una carga de 6 200,0 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 30,5			Final 30,5		
	Carga L1*	3 100,0 g		Carga L2*	6 200,0 g	
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	3 100,1	0,09	0,06	6 200,1	0,05	0,07
2	3 100,0	0,05	0,00	6 200,0	0,07	-0,05
3	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,09	-0,07
4	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,1	0,05	0,07
5	3 100,1	0,09	0,06	6 200,1	0,08	0,04
6	3 100,0	0,05	0,00	6 200,1	0,06	0,06
7	3 100,1	0,07	0,08	6 200,0	0,04	-0,02
8	3 100,0	0,04	0,01	6 200,1	0,09	0,03
9	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,03	-0,01
10	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,07	-0,05
Diferencia Máxima	0,11			0,14		
Error máximo permitido ±	0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,0	1,0	0,05	0,00	2 000,0	2 000,0	0,07	-0,02	-0,02
2		1,0	0,09	-0,04		2 000,0	0,05	0,00	0,04
3		1,0	0,06	-0,01		2 000,0	0,09	-0,04	-0,03
4		1,0	0,08	-0,03		2 000,1	0,06	0,09	0,12
5		1,0	0,03	0,02		2 000,0	0,04	0,01	-0,01
Temp. (°C) Inicial Final 30,5 30,5									
(*) valor entre 0 y 10 e									
Error máximo permitido: ± 0,3 g									

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,08	-0,03						
5,00	5,0	0,03	0,02	0,05	5,0	0,07	-0,02	0,01	0,1
20,00	20,0	0,07	-0,02	0,01	20,0	0,04	0,01	0,04	0,1
50,00	50,0	0,05	0,00	0,03	49,9	0,08	-0,13	-0,10	0,1
500,00	500,0	0,09	-0,04	-0,01	500,0	0,05	0,00	0,03	0,1
1 000,00	1 000,0	0,04	0,01	0,04	1 000,0	0,07	-0,02	0,01	0,2
1 500,00	1 500,0	0,07	-0,02	0,01	1 500,0	0,03	0,02	0,05	0,2
2 000,00	2 000,0	0,03	0,02	0,05	2 000,0	0,08	-0,04	-0,01	0,2
5 000,03	5 000,1	0,09	0,04	0,07	5 000,0	0,05	-0,02	0,01	0,3
6 000,03	6 000,0	0,05	-0,03	0,00	5 999,9	0,07	-0,15	-0,12	0,3
6 200,03	6 199,9	0,04	-0,12	-0,09	6 199,9	0,04	-0,12	-0,09	0,3

e. m. g. : error máximo permitido

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 4,10 \times 10^{-8} \times R$$

Incertidumbre

$$U_{95} = 2 \sqrt{5,94 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,37 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_c: Error en caso E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F08 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefa de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1693 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112629

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,5	29,6
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 162631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

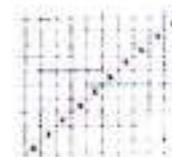
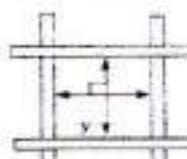
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1693 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
18,93	19,03	18,97	18,94	19,07	19,05	18,98	18,97	19,03	18,98	19,00	19,00	0,00	0,448	0,546
18,98	18,97	19,05	19,03	18,87	19,03	18,93	18,94	18,98	19,07					
19,05	19,03	18,83	18,97	18,94	18,97	19,07	18,98	19,03	18,98					
19,03	18,94	18,97	19,03	18,88	18,93	19,03	18,97	19,07	19,05					
18,98	19,03	19,07	18,93	18,87	18,94	19,05	19,03	18,97	18,93					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1694 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.
Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : HUMBOLDT
Serie : EL112595
Material : BRONCE
Color : DORADO

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

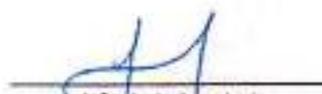
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,6	29,6
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

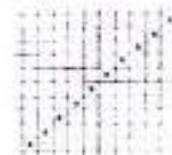
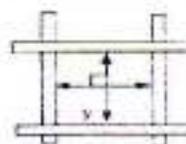
LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LL - 1694 - 2021

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACI3N ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACI3N ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
12,37	12,34	12,40	12,34	12,37	12,45	12,39	12,43	12,36	12,35	12,38	12,50	-0,12	0,302	0,036
12,35	12,39	12,37	12,45	12,43	12,34	12,40	12,35	12,34	12,37					
12,45	12,34	12,43	12,39	12,40	12,37	12,34	12,38	12,37	12,35					
12,40	12,37	12,39	12,43	12,45	12,34	12,37	12,43	12,38	12,34					
12,36	12,40	12,45	12,37	12,34	12,37	12,35	12,39	12,34	12,43					
12,35	12,37	12,38	12,34	12,43	12,40	12,34	12,45	12,39	12,37					



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1695 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/8 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL103399

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO, 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.6	29.6
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Losyza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

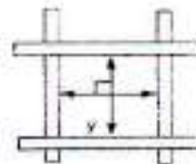
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1695 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
9,51	9,48	9,50	9,52	9,52	9,49	9,52	9,48	9,51	9,48	9,50	9,50	0,00	0,237	0,020
9,46	9,52	9,49	9,51	9,48	9,52	9,51	9,52	9,48	9,50					
9,51	9,48	9,52	9,49	9,52	9,51	9,50	9,48	9,52	9,48					
9,52	9,52	9,48	9,48	9,51	9,52	9,49	9,48	9,50	9,51					
9,48	9,49	9,51	9,52	9,48	9,50	9,52	9,51	9,48	9,52					
9,52	9,50	9,48	9,51	9,52	9,51	9,48	9,49	9,52	9,48					
9,48	9,51	9,52	9,48	9,50	9,48	9,52	9,51	9,49	9,52					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1696 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112828

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	SISTEMA INTERNACIONAL

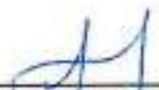
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.7	29.7
Humedad %	68	68

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

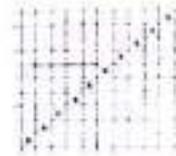
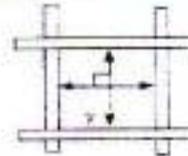
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1696 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,71	4,76	4,76	4,74	4,75	4,72	4,70	4,75	4,72	4,70	4,73	4,75	-0,02	0,13	0,02
4,70	4,72	4,75	4,76	4,70	4,70	4,72	4,76	4,76	4,74					
4,76	4,75	4,74	4,72	4,70	4,71	4,74	4,70	4,70	4,75					
4,75	4,70	4,70	4,71	4,75	4,72	4,75	4,71	4,75	4,72					
4,71	4,72	4,75	4,72	4,70	4,76	4,72	4,75	4,76	4,74					
4,74	4,76	4,70	4,71	4,74	4,70	4,70	4,74	4,70	4,76					
4,70	4,72	4,71	4,76	4,76	4,75	4,72	4,71	4,70	4,70					
4,70	4,75	4,70	4,72	4,70	4,74	4,76	4,70	4,72	4,75					
4,75	4,70	4,74	4,76	4,75	4,71	4,72	4,70	4,75	4,76					
4,76	4,72	4,71	4,75	4,72	4,70	4,75	4,74	4,76	4,75					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1697 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 8

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL114682

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30.3	30.4
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta adhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

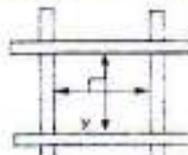
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1697 - 2021

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
2,228	2,308	2,315	2,268	2,298	2,318	2,258	2,324	2,341	2,299	2,294	2,300	-0,068	0,077	0,033
2,318	2,298	2,299	2,324	2,228	2,298	2,310	2,300	2,228	2,200					
2,296	2,318	2,228	2,258	2,268	2,324	2,341	2,318	2,298	2,315					
2,268	2,315	2,299	2,315	2,324	2,318	2,299	2,228	2,308	2,296					
2,318	2,324	2,341	2,268	2,268	2,228	2,296	2,268	2,268	2,324					
2,315	2,299	2,288	2,318	2,315	2,324	2,315	2,341	2,258	2,315					
2,318	2,308	2,228	2,268	2,308	2,228	2,298	2,324	2,315	2,298					
2,299	2,268	2,318	2,268	2,324	2,268	2,258	2,318	2,308	2,228					
2,268	2,315	2,298	2,341	2,308	2,318	2,228	2,298	2,268	2,341					
2,318	2,315	2,341	2,268	2,228	2,268	2,341	2,258	2,318	2,315					
2,298	2,228	2,324	2,298	2,258	2,318	2,315	2,300	2,298	2,268					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1701 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 16

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL112858

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo Indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

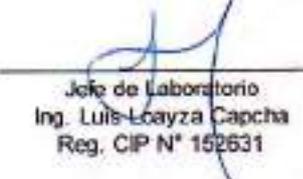
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,1	30,1
Humedad %	66	66

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

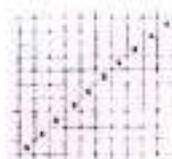
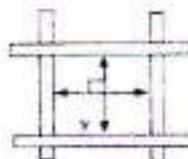
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1701 - 2021

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
1,199	1,180	1,169	1,178	1,189	1,169	1,189	1,175	1,178	1,185	1,183	1,180	0,003	0,051	0,010
1,180	1,199	1,178	1,188	1,185	1,179	1,169	1,199	1,175	1,189					
1,185	1,169	1,199	1,185	1,169	1,189	1,189	1,179	1,189	1,175					
1,189	1,179	1,175	1,199	1,178	1,179	1,169	1,175	1,199	1,169					
1,170	1,189	1,169	1,169	1,179	1,169	1,175	1,169	1,179	1,199					
1,199	1,169	1,179	1,185	1,178	1,169	1,189	1,178	1,199	1,178					
1,185	1,175	1,178	1,199	1,189	1,185	1,189	1,179	1,175	1,185					
1,189	1,179	1,169	1,175	1,178	1,169	1,175	1,199	1,178	1,189					
1,185	1,175	1,189	1,199	1,169	1,178	1,189	1,185	1,175	1,169					
1,189	1,169	1,178	1,179	1,175	1,199	1,175	1,169	1,199	1,175					
1,179	1,189	1,199	1,169	1,189	1,185	1,178	1,199	1,169	1,189					
1,175	1,169	1,185	1,199	1,178	1,169	1,175	1,178	1,175	1,199					
1,169	1,199	1,179	1,189	1,169	1,185	1,189	1,179	1,199	1,179					
1,199	1,189	1,169	1,175	1,199	1,189	1,169	1,185	1,175	1,178					
1,189	1,178	1,199	1,179	1,169	1,178	1,189	1,169	1,199	1,189					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Toayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1702 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 30

Diámetro de Tamiz : 8 pelz

Marca : HUMBOLODT

Serie : EL113305

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
REJÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	31.2	31.9
Humedad %	58	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

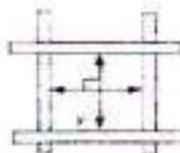
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1702 - 2021

Página 2 de 2

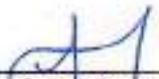
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
600	590	586	598	604	592	580	593	610	599	595	600	-5	31,32	8,38
610	604	580	600	592	586	598	590	586	592					
590	592	586	604	580	610	593	604	598	600					
598	610	592	590	598	580	592	600	580	593					
599	600	593	604	592	586	599	593	604	590					
586	592	598	580	600	610	586	590	600	610					
610	586	593	600	604	590	593	592	580	604					
590	580	610	592	598	580	604	600	598	580					
599	593	604	586	599	586	590	610	592	600					
600	598	599	580	592	610	593	598	580	590					
580	610	600	586	604	580	599	599	604	599					
604	593	580	590	598	610	586	593	592	600					
599	586	599	610	592	580	604	598	580	590					
593	599	586	604	600	586	590	592	604	598					
590	592	580	593	604	600	593	600	586	590					
600	604	586	598	590	580	598	592	599	593					
604	593	600	580	592	586	590	598	600	586					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1704 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 50

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL113618

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,7	30,7
Humedad %	59	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

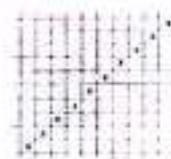
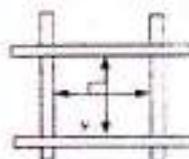
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1704 - 2021

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
300	310	295	299	304	308	296	301	300	300	301	300	1	20,29	4,61
304	300	308	310	300	296	300	299	301	295					
310	301	300	299	295	300	304	295	300	308					
295	304	296	300	310	301	300	295	299	300					
300	308	300	295	299	300	308	304	295	296					
304	310	301	300	310	296	299	300	308	300					
301	300	298	308	304	300	295	295	300	296					
310	296	300	296	300	299	310	300	304	308					
308	300	304	300	295	310	300	301	299	301					
300	295	308	299	300	304	296	308	296	300					
301	304	300	301	299	300	310	295	300	301					
308	300	299	295	300	308	304	300	301	308					
310	296	300	310	304	300	295	299	300	296					
301	300	295	308	300	299	310	300	304	310					
308	299	304	300	295	300	296	308	301	300					
300	310	300	301	310	304	300	296	299	295					
295	300	295	304	300	299	308	310	300	308					
300	304	299	300	296	295	304	300	301	310					
301	308	300	295	310	300	296	299	300	304					
299	300	304	310	300	304	295	300	308	310					



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152831

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1706 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL114555

Material : BRONCE

Color : DORADO

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,4	30,4
Humedad %	67	67

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 162631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

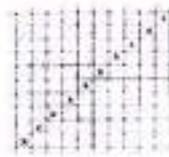
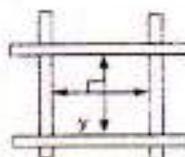
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1706 - 2021

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
150	140	145	152	149	154	160	152	144	149	150	150	0	13,30	5,97
149	150	154	149	160	144	149	140	154	145					
152	149	160	145	154	150	160	154	150	154					
140	160	149	144	140	160	144	149	160	149					
160	154	150	149	160	149	140	144	150	160					
145	152	160	150	152	160	149	145	154	144					
154	160	145	160	154	150	154	152	160	145					
149	150	160	149	140	149	160	144	140	160					
152	154	149	144	154	144	152	160	160	149					
144	140	144	152	160	145	154	149	152	154					
145	160	149	150	149	144	150	140	144	145					
160	145	154	160	144	152	149	160	154	144					
152	144	150	144	140	160	145	152	149	140					
160	152	160	149	154	144	144	154	150	144					
149	154	140	154	149	160	154	160	152	160					
145	152	144	149	145	152	149	152	154	150					
140	149	154	152	150	144	150	144	149	145					
160	144	150	144	160	154	144	160	145	144					
152	154	160	149	144	152	149	152	154	152					
144	145	152	144	149	140	150	149	144	160					
149	140	144	160	154	149	160	160	140	149					
154	160	149	150	152	144	152	144	144	150					
145	154	152	160	144	145	149	160	154	144					
160	149	144	145	154	150	144	152	149	145					
144	150	160	160	152	144	140	150	160	149					
145	154	140	149	150	149	145	154	152	140					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1707 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de Emisión : 2021-10-07

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : HUMBOLDT

Serie : EL105834

Materia: : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 005 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

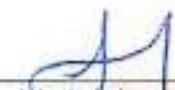
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30.4	30.4
Humedad %	67	67

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

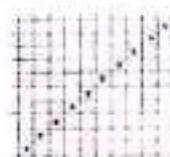
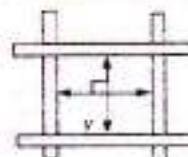
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1707 - 2021

Página 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DEVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DEVIACIÓN ESTÁNDAR
μm										μm	μm	μm	μm	μm
77	77	75	80	72	70	77	72	74	70	75	75	0	9.02	3.10
77	80	72	77	70	75	80	77	80	77					
80	77	77	75	80	77	72	75	77	72					
72	75	80	72	77	72	70	80	72	80					
77	72	75	77	70	80	77	75	77	75					
75	80	77	75	72	75	74	70	72	70					
77	75	70	80	77	72	77	80	74	77					
72	74	75	72	74	77	77	72	75	74					
75	72	77	70	75	74	70	75	70	72					
80	77	77	80	70	75	77	72	77	77					
74	75	76	77	77	80	70	80	74	70					
77	70	80	77	72	76	77	77	77	74					
77	72	74	72	80	74	72	74	80	72					
72	75	77	75	77	77	74	77	70	77					
70	80	77	70	74	70	75	70	75	77					
77	77	72	80	75	72	70	74	77	75					
74	77	70	74	75	70	74	70	74	80					
75	80	72	77	80	74	77	72	75	70					
72	70	74	75	72	77	70	80	74	77					
74	75	80	74	70	74	75	70	77	70					
77	72	74	80	77	75	72	80	77	75					
75	70	77	70	72	80	77	74	72	80					
80	77	72	77	75	77	75	70	75	74					
74	80	74	70	80	77	70	77	70	77					
70	72	77	77	74	72	74	70	74	77					
77	75	74	72	75	80	77	72	75	80					
75	70	75	70	72	74	70	80	77	75					
77	80	77	77	77	75	75	74	72	77					
80	77	77	80	77	74	77	77	70	74					
72	70	77	75	77	75	72	80	77	77					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

INFORME TECNICO

RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN



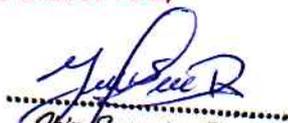
PROYECTO

“CONCRETO F’C=280 KG/CM2 INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE TIPO “G” PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y LA TRABAJABILIDAD, TARAPOTO-2022”

UBICACIÓN

DISTRITO : TARAPOTO
PROVINCIA : SAN MARTÍN
REGION : SAN MARTÍN
**SOLICITA : EST. ING. CIVIL, BALTAZAR PEÑA, ELENA BETSABÉ,
 PINGO CÓRDOVA, MOISÉS**

Tarapoto – 15 de Octubre del 2,022


 Dina Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

INFORME DE LABORATORIO

PROYECTO : "Concreto $f'c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022"

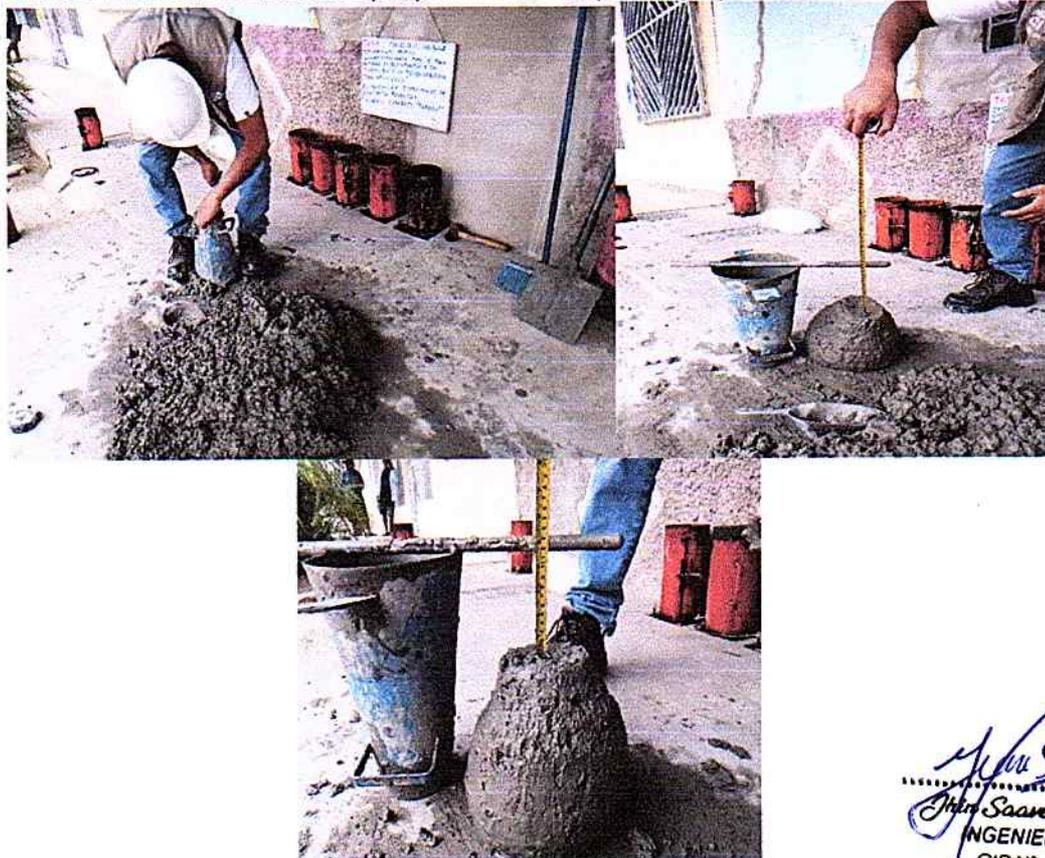
UBICACIÓN : **DISTRITO** : Tarapoto
PROVINCIA : San Martín
REGION : San Martín

ASUNTO : Resultados de ensayos, resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de hormigón, asentamiento del concreto fresco (SLUMP).

FECHA : Tarapoto – 15 de Octubre del 2,022

Por intermedio del presente le saludo cordialmente y aprovecho la oportunidad para hacerle llegar; el informe correspondiente a los ensayos de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de hormigón, que tienen las siguientes medidas:

- Diámetro 6"
 - Altura 12"
- Se procedió a realizar el ensayo de asentamiento del concreto fresco, prueba con el cono de abrams, con la finalidad de medir y determinar el asentamiento del concreto fresco obteniendo como resultado SLUMP 4.5"- de consistencia plástica - trabajable, Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0).



Yolanda Saavedra Rengifo
Yolanda Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

- Se procedió a realizar el ensayo de asentamiento del concreto fresco, prueba con el cono de abrams, con la finalidad de medir y determinar el asentamiento del concreto fresco obteniendo como resultado SLUMP 5.8"- de consistencia fluida – muy trabajable, Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1).



- Se procedió a realizar el ensayo de asentamiento del concreto fresco, prueba con el cono de abrams, con la finalidad de medir y determinar el asentamiento del concreto fresco obteniendo como resultado SLUMP 8"- de consistencia fluida – muy trabajable, Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2).



Alina Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505

- Se procedió a realizar el ensayo de asentamiento del concreto fresco, prueba con el cono de abrams, con la finalidad de medir y determinar el asentamiento del concreto fresco obteniendo como resultado SLUMP 11"- de consistencia fluida – muy trabajable, Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3).



- El tiempo de rotura de las probetas fueron de: 07, 14 y 28 días.
- Se realizó 36 ensayos de resistencia a la compresión del concreto
- Los resultados obtenidos en los ensayos de resistencias a la compresión del concreto fueron:

○ Roturas del Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)

N° DE PROBETAS	IDENTIFICACION	EDAD (días)	ÁREA (cm ²)	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	F'c DISEÑO (Kg/cm ²)	% OBTENIDO	TIPO DE FALLA
1	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	7	179.1	2.00	35,254	196.9	280	70.31	2
2	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	7	179.1	2.00	34,784	194.2	280	69.37	2
3	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	7	179.1	2.00	35,092	196.0	280	69.99	2
4	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	14	179.1	2.00	43,924	245.3	280	87.60	2
5	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	14	179.1	2.00	44,107	246.3	280	87.96	2
6	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	14	179.1	2.00	44,084	246.2	280	87.92	2
7	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	28	179.1	2.00	50,205	280.4	280	100.13	2
8	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	28	179.1	2.00	50,353	281.2	280	100.42	2
9	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	28	179.1	2.00	50,472	281.8	280	100.66	2

Jhul Saavedra Rengifo
Jhul Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





○ Roturas del Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)

N° DE PROBETAS	IDENTIFICACION	EDAD (días)	ÁREA (cm ²)	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	F ^c DISEÑO (Kg/cm ²)	% OBTENIDO	TIPO DE FALLA
1	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	7	179.1	2.00	39,228.00	219.1	280	78.23	2
2	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	7	179.1	2.00	39,986.00	223.3	280	79.76	2
3	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	7	179.1	2.00	39,338.00	219.7	280	78.45	2
4	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	14	179.1	2.00	44,693.00	249.6	280	89.13	2
5	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	14	179.1	2.00	45,389.00	253.5	280	90.52	2
6	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	14	179.1	2.00	45,193.00	252.4	280	90.13	2
7	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	28	179.1	2.00	54,792.00	306.0	280	109.27	2
8	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	28	179.1	2.00	54,693.00	305.4	280	109.08	2
9	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G. (Y1)	28	179.1	2.00	55,302.00	308.8	280	110.29	2

○ Roturas del Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)

N° DE PROBETAS	IDENTIFICACION	EDAD (días)	ÁREA (cm ²)	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	F ^c DISEÑO (Kg/cm ²)	% OBTENIDO	TIPO DE FALLA
1	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	7	179.1	2.00	42,042.00	234.8	280	83.85	2
2	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	7	179.1	2.00	41,764.00	233.2	280	83.29	2
3	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	7	179.1	2.00	41,577.00	232.2	280	82.92	2
4	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	14	179.1	2.00	45,263.00	252.8	280	90.27	2
5	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	14	179.1	2.00	45,854.00	256.1	280	91.45	2
6	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	14	179.1	2.00	45,702.00	255.2	280	91.14	2
7	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	28	179.1	2.00	50,196.00	280.3	280	100.11	2
8	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	28	179.1	2.00	50,643.00	282.8	280	101.00	2
9	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G. (Y2)	28	179.1	2.00	50,359.00	281.2	280	100.43	2


 Juan Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



○ Roturas del Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)

N° DE PROBETAS	IDENTIFICACION	EDAD (días)	ÁREA (cm ²)	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	F'c DISEÑO (Kg/cm ²)	% OBTENIDO	TIPO DE FALLA
1	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	7	179.1	2.00	36,783.00	205.4	280	73.36	2
2	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	7	179.1	2.00	36,912.00	206.1	280	73.61	2
3	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	7	179.1	2.00	37,438.00	209.1	280	74.66	2
4	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	14	179.1	2.00	43,725.00	244.2	280	87.20	2
5	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	14	179.1	2.00	43,201.00	241.2	280	86.16	2
6	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	14	179.1	2.00	44,072.00	246.1	280	87.89	2
7	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	28	179.1	2.00	49,786.00	278.0	280	99.29	2
8	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	28	179.1	2.00	49,859.00	278.4	280	99.44	2
9	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G. (Y3)	28	179.1	2.00	49,675.00	277.4	280	99.07	2

- Los especímenes de concreto (Probetas de concreto) para 07 días debe ser el 68 % o más del f'c.
- Los especímenes de concreto (Probetas de concreto) para 14 días debe ser el 86 % o más del f'c.
- Los especímenes de concreto (Probetas de concreto) para 28 días debe ser el 100 % o más del f'c.

Es todo cuanto informo a usted, para los fines que crea conveniente.

Atentamente



Juan Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505



RESULTADOS DE ENSAYOS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO


.....
Jhin Saavedra Rengifo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118505





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

TEISIS : Concreto C-280 kgf/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad. Tarapoto-2022.
HECHO POR : Est. Ing. Civil, Balizari Peña, Elena Betasab, Pingo Córdoba, Moisés
UBICACIÓN DE TEISIS : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
FECHA DE EMISIÓN : 2/10/2022
Tipo de Muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12".

REGISTRO N° : LAB-TEC-C-01
 REVISADO POR : ING. JHIN SAAVDRA RENGIFO
 FECHA DE ENSAYO : 2/10/2022

Código	SAKIAR-C-01
Versión	1.00
Fecha	2/10/2022
Página	1 DE 1

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

ASTM C39/C39M-20

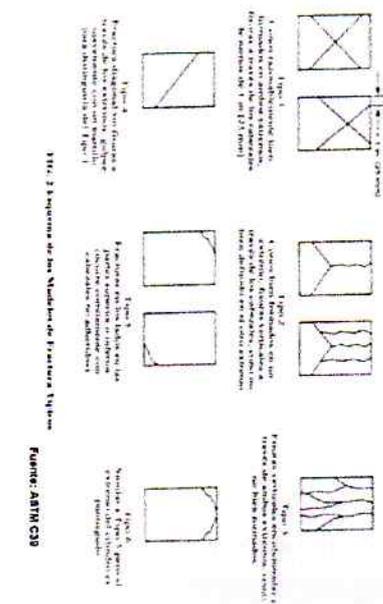
N° DE PROBETAS	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	LONGITUD (cm)	ÁREA (cm ²)	RELACION ALTURA / DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	Fc DISEÑO (Kg/cm ²)	% OBTENIDO	TIPO DE FALLA
1	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	11/09/2022	7	15.10	30.20	178.1	2.00	35.254	198.9	280	70.31	2
2	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	11/09/2022	7	15.10	30.20	178.1	2.00	34.784	194.2	280	69.37	2
3	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	11/09/2022	7	15.10	30.20	178.1	2.00	35.092	198.0	280	69.99	2
4	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	18/09/2022	14	15.10	30.20	178.1	2.00	43.924	245.3	280	87.60	2
5	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	18/09/2022	14	15.10	30.20	178.1	2.00	44.107	246.3	280	87.98	2
6	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	18/09/2022	14	15.10	30.20	178.1	2.00	44.084	246.2	280	87.92	2
7	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	21/10/2022	28	15.10	30.20	178.1	2.00	50.205	280.4	280	100.13	2
8	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	21/10/2022	28	15.10	30.20	178.1	2.00	50.353	281.2	280	100.42	2
9	Diseño de mezcla sin aditivo superplastificante tipo G. (Y0)	4/08/2022	21/10/2022	28	15.10	30.20	178.1	2.00	50.472	281.8	280	100.66	2

8.2.1 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.95	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths
2.4 %	3 cylinders
2.9 %	2 cylinders
8.0 %	1 cylinder
8.0 %	3 cylinders
9.5 %	2 cylinders
10.0 %	1 cylinder



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el tesista
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.
- Datos adjuntos entregados por el tesista

TECNICO: *[Signature]*
 JEFE DE LABORATORIO: *[Signature]*
 Wifredo Cuervo Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 CIP N° 45530011
 Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





INFORME: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBERTAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

TECNOLOGÍA	: Concreto fca-280 kg/cm ² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad. Tarapoto-2022	REGISTRO N°	: LAB-TEC-C-01
HECHO POR	: Est. Ing. Civil, Balbazar Peña, Elena Betasak, Pingo Córdova, Moisés	REVISADO POR	: ING. JHIN SAAYDRA RENGIFO
UBICACIÓN DE TESIS	: Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín	FECHA DE ENSAYO	: 8/10/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 8/10/2022	Presentación	: Concreto endurecido Especímenes cilíndricos 6" x 12"
Tipo de Muestra			

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

ASTM C39/C39M-20

N° DE PROBERTAS	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	LONGITUD (cm)	ÁREA (cm ²)	RELACION ALTURA / DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	F.c. DISEÑO (Kg/cm ²)	% OBTENIDO	TIPO DE FALLA
1	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	17/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	31,228.00	219.1	280	78.23	2
2	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	17/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	31,086.00	223.3	280	79.75	2
3	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	17/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	31,338.00	219.7	280	78.45	2
4	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	24/09/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	41,693.00	249.6	280	89.13	2
5	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	24/09/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	41,389.00	233.5	280	83.52	2
6	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	24/09/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	41,193.00	232.4	280	83.13	2
7	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	8/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	51,792.00	308.0	280	109.27	2
8	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	8/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	51,693.00	305.4	280	108.08	2
9	Diseño de mezcla incluyendo 1% de superplastificante tipo G (Y1)	10/09/2022	8/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	51,302.00	308.8	280	110.29	2

8.2.1 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.95	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	6 by 12 in. (150 by 300 mm) Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %
		Field conditions	2.9 %	8.0 %
Laboratory conditions	3 cylinders	4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	3.2 %	9.5 %
		3 cylinders	9.0 %	10.6 %

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el testista
- Las muestras cumplen con la relación aural/diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Datos adjuntos entregados por el testista

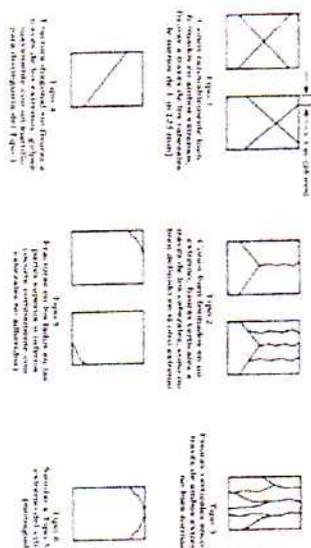


Fig. 1. Esquema de un espécimen de concreto cilíndrico con falla por compresión.

TECNICO

JEFE DE LABORATORIO

Walter Cisante Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos

Chus Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505





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

Código	SAKIAR-C-01
Versión	1.00
Fecha	9/10/2022
Página	1 DE 1

TEISIS : Concreto f_{cd}280 kgf/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad. Tarapoto-2022.
HECHO POR : Est. Ing. Civil, Baltazar Peña, Elena Betaské, Pingo Córdoba, Moisés
UBICACIÓN DE TEISIS : Distrito de Tarapoto/ Provincia de San Martín/ Departamento de San Martín
FECHA DE EMISIÓN : 9/10/2022
Tipo de Muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

REGISTRO N° : LAB-TEC-C-01
REVISADO POR : ING. JHIN SAAVEDRA RENGIFO
FECHA DE ENSAYO : 9/10/2022

Standard Test Método for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

ASTM C39/C39M-20

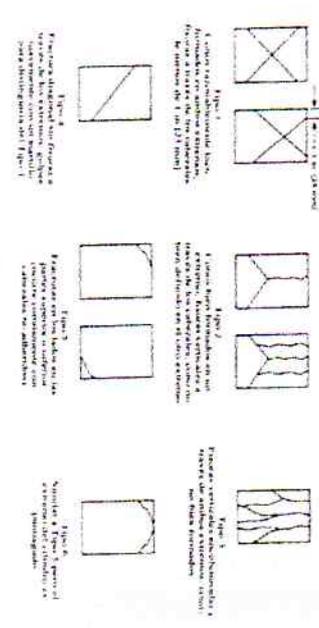
N° DE PROBETAS	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	LONGITUD (cm)	AREA (cm ²)	RELACION ALTURA / DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	F _c DISEÑO (Kg/cm ²)	% OBTENIDO	TIPO DE FALLA
1	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	18/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	42,042.00	234.8	280	83.85	2
2	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	18/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	41,764.00	233.2	280	83.29	2
3	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	18/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	41,577.00	232.2	280	82.92	2
4	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	25/09/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	43,263.00	252.8	280	90.27	2
5	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	25/09/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	43,854.00	256.1	280	91.45	2
6	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	25/09/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	41,702.00	255.2	280	91.14	2
7	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	9/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	50,199.00	290.3	280	100.11	2
8	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	9/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	50,943.00	292.8	280	101.00	2
9	Diseño de mezcla incluyendo 2% de superplastificante tipo G (Y2)	11/09/2022	9/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	50,359.00	291.2	280	100.43	2

8.2.1 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Coefficient of Variation*	Individual Cylinder Strengths	Acceptable Range* of 3 cylinders
	2 cylinders	
8 by 12 in. (150 by 300 mm) Laboratory conditions	2.4 %	8.0 %
Field conditions	2.9 %	9.5 %
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	3.2 %	10.8 %



* Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el testista
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Datos adjuntos entregados por el testista

TECNICO: *[Signature]*

JEFE DE LABORATORIO: *[Signature]*

Ing. Juan Carlos Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034

Ing. Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 D/P N° 118505



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

TEISIS : Concreto f_c=280 kg/cm² Incorporado aditivo superplastificante tipo 'G' para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad. Tarapoto-2022.
HECHO POR : Est. Ing. Civil, Balizari Peña, Elena Betsabé, Pingo Córdova, Moisés
UBICACIÓN DE TEISIS : Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín Departamento de San Martín
FECHA DE EMISIÓN : 15/10/2022
Tipo de Muestra : Concreto endurecido
Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

REGISTRO N°: UA9-TEC-C-01

REVISADO POR: ING. JHIN SAAYDRA RENGIFO

FECHA DE ENSAYO: 15/10/2022

Código	SAKIARO-C-01
Version	1.0
Fecha	15/10/2022
Página	1 DE 1

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

ASTM C39/C39M-20

N° DE PROBETAS	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	LONGITUD (cm)	AREA (cm ²)	RELACION ALTURA / DIÁMETRO	CARGA (Kg-f)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	F _c DISEÑO (Kg/cm ²)	% OBTENIDO	TIPO DE FALLA
1	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	24/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	34,783.00	205.4	280	73.36	2
2	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	24/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	34,912.00	206.1	280	73.61	2
3	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	24/09/2022	7	15.10	30.20	179.1	2.00	37,438.00	209.1	280	74.66	2
4	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	1/10/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	43,725.00	244.2	280	87.20	2
5	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	1/10/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	43,201.00	241.2	280	86.16	2
6	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	1/10/2022	14	15.10	30.20	179.1	2.00	44,072.00	246.1	280	87.89	2
7	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	15/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	49,786.00	279.0	280	99.29	2
8	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	15/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	49,669.00	278.4	280	99.44	2
9	Diseño de mezcla incluyendo 3% de superplastificante tipo G (Y3)	17/09/2022	15/10/2022	28	15.10	30.20	179.1	2.00	49,675.00	277.4	280	99.07	2

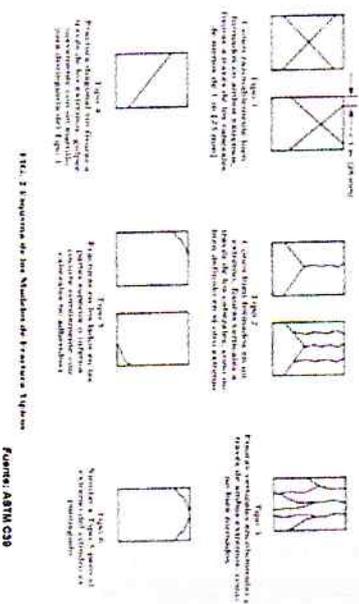
8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths
2.4 %	2 cylinders
2.9 %	3 cylinders
6.6 %	
8.0 %	
9.5 %	
10.6 %	

* Laboratory conditions
 6 by 12 in. (150 by 300 mm)
 Laboratory conditions
 4 by 8 in. (100 by 200 mm)
 Laboratory conditions



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el teesista
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Datos adjuntos entregados por el teesista

TECNICO

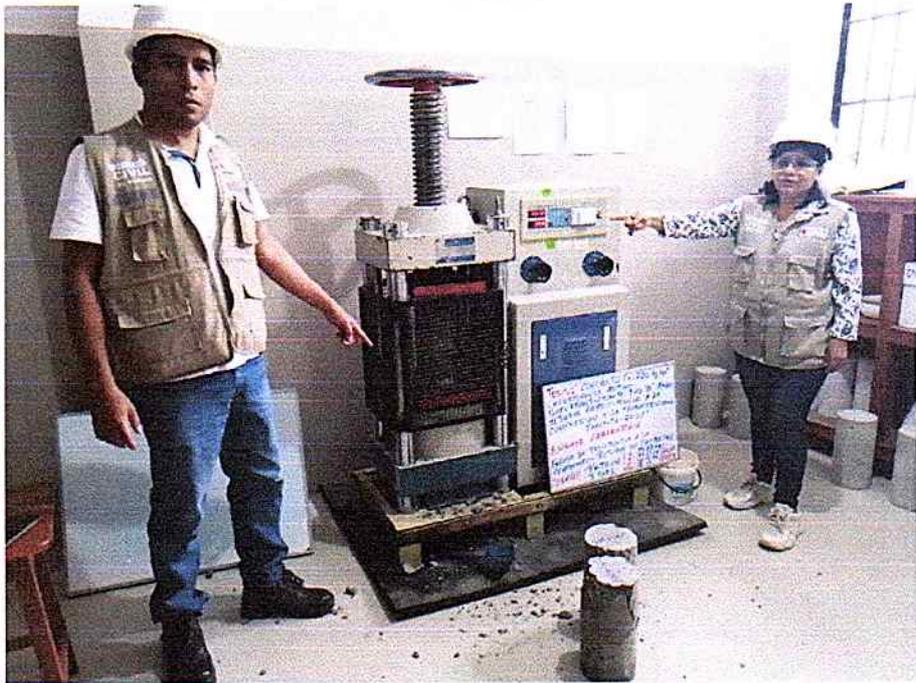
JEFE DE LABORATORIO

Wladimir Cisante Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 455338034

Shirley Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



Vistas Fotográficas



Wilfredo Crisanto Satayar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034

Jhón Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505

VISTA 01: SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO (ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO-DISEÑO PATRON)



VISTA 02: SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO

(ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO-CON ADICION DEL 1% ADITIVO)

Wilfredo
Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034

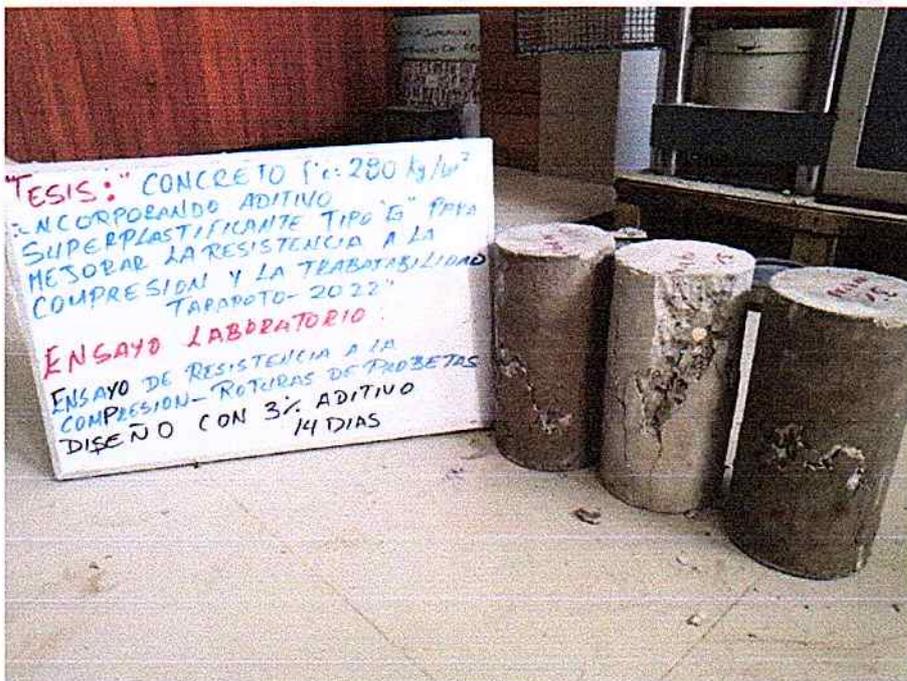
Jhin Saavedra
Jhin Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



VISTA 03: SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO
(ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO-CON ADICION DEL 2% ADITIVO)

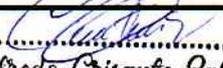
Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034

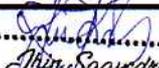
Jhín Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



TESIS: CONCRETO $f'_{c} = 280 \text{ kg/cm}^2$
 INCORPORANDO ADITIVO
 SUPERPLASTIFICANTE TIPO "E" PARA
 MEJORAR LA RESISTENCIA A LA
 COMPRESION Y LA TRABAJABILIDAD
 TARAPOTO-2022
ENSAYO LABORATORIO:
 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
 COMPRESION-ROTURAS DE PROBETAS
 DISEÑO CON 3% ADITIVO
 14 DIAS

VISTA 04: SE OBSERVA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES DE CONCRETO (ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO-CON ADICION DEL 3% ADITIVO)


Wilfredo Crisanto Salazar
 Tec. Esp. en Mecánica de Suelos
 Concreto y Pavimentos
 DNI N° 45538034


John Saavedra Rengifo
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118505



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 505 - 2021

Página . 1 de 2

Expediente : T 419-2021
Fecha de emisión : 2021-10-06

1. Solicitante : SAKIARO E.I.R.L.

Dirección : JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : YU FENG
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 110901
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros

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

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. TARAPOTO NRO. 413 - MORALES - SAN MARTIN
01 - OCTUBRE - 2021

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,0	30,4
Humedad %	65	65

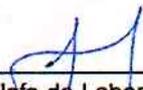
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 505 - 2021

Página 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,155	100,527	-0,16	-0,53	100,34	-0,34	-0,37
200	199,519	200,232	0,24	-0,12	199,88	0,06	-0,36
300	299,867	299,808	0,04	0,06	299,84	0,05	0,02
400	399,738	399,650	0,07	0,09	399,69	0,08	0,02
500	501,266	500,511	-0,25	-0,10	500,89	-0,18	0,15
600	601,147	602,736	-0,19	-0,46	601,94	-0,32	-0,26
700	704,166	703,950	-0,60	-0,56	704,06	-0,58	0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$E_p = \frac{(A-B)}{B} \cdot 100 \quad R_p = \frac{\text{Error}(2) - \text{Error}(1)}{\text{Error}(1)}$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9942x + 1,3851$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

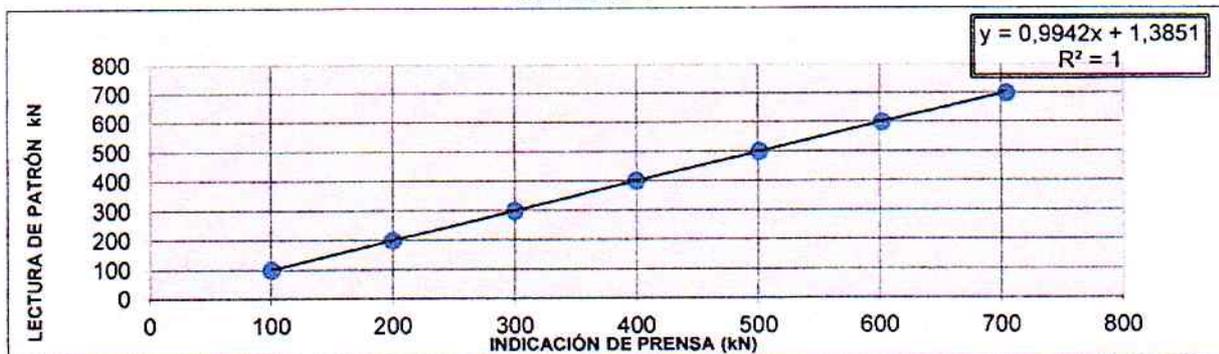
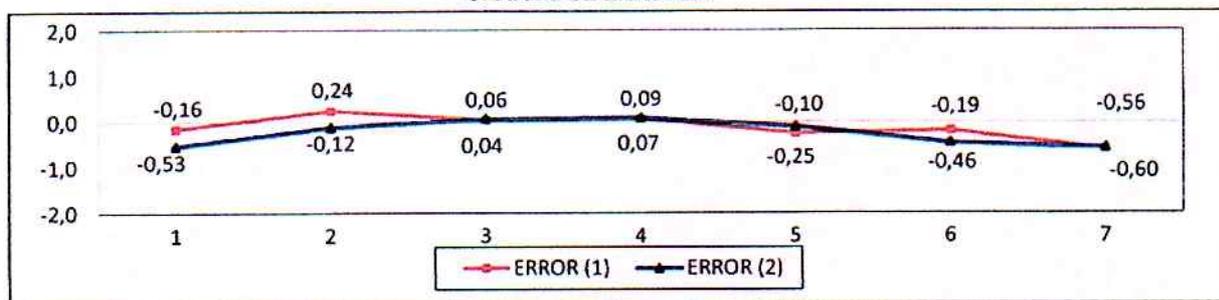


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Concreto $f'c=280$ kg/cm² incorporando aditivo superplastificante tipo "G" para mejorar la resistencia a la compresión y la trabajabilidad, Tarapoto-2022", cuyos autores son BALTAZAR PEÑA ELENA BETSABE, PINGO CORDOVA MOISES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, 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.

TARAPOTO, 17 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 20- 12-2022 09:23:46

Código documento Trilce: TRI - 0493608