



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Mamani Cutipa, Elmer Marco

<https://orcid.org/0000-0001-5029-7111>

ASESOR:

Mg. Benites Zúñiga, José Luis

<https://orcid.org/0000-0003-4459-494X>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios por darme vida y salud y permitido haber llegado a este punto de mi vida logrando cada uno de mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mis padres Don Julián Mamani Arazola y Doña Elsa Cutipa Condori, de la misma forma a mi esposa y mis hijos, Por haberme apoyado e incentivado en todo momento, por sus consejos constantes que me ha permitido de ser una persona de bien, a quienes les debo gran parte de mis logros a lo largo de mi vida. Quienes día a día lucharon para hacer posible alcanzar este sueño. pero más que nada por su amor.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas. A mis padres por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron. Agradezco a mi Asesor de tesis Mg. Benites Zúñiga, José Luis quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en la investigación. Al Ing. Fredy por sus consejos, enseñanzas, apoyo y sobre todo amistad brindada en los momentos más difíciles de mi vida. Agradezco a los todos docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional. Agradezco a mis amigos que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que, hasta ahora, seguimos siendo amigos: Gabriel, José Luis, Luis, Felipe, Roxana por haberme ayudado a realizar este trabajo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
Índice de Tablas.....	iv
Índice de figuras	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	31
3.1 Tipo y diseño de investigación.	31
3.2 Variable y operacionalización.	31
3.3 población, muestra y muestreo.	32
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	33
3.5 Procedimientos.	33
3.6. Método de análisis de datos.	42
3.7. Aspectos éticos.....	42
IV. RESULTADOS	43
V. DISCUSIÓN.....	54
VI. CONCLUSIONES.....	57
VII. RECOMENDACIONES.....	59
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS	65

Índice de Tablas

Tabla 01: Requisitos granulométricos para el agregado fino.....	18
tabla 2: consistencia de mezcla de concreto.	22
Tabla 03: Datos evaluados del Asentamiento del concreto.....	47
Tabla 04: Datos evaluados de la resistencia a compresión.....	48
Tabla 05: Resultados del Ensayo de la rotura de probetas de concreto durante los 28 días	51
Tabla 08: Resultados del Ensayo de la Porosidad del concreto durante los 28 días.....	52

Índice de figuras

Figura 01. Marca de cemento que se evaluara el tiempo de almacenamiento en la resistencia del concreto.	3
Figura 2: Bolsa de cemento con grumos.....	29
Figura 03, cuarteo del agregado fino.	35
Figura 04, cuarteo del agregado grueso.	35
Figura 05, Granulometría del agregado grueso y fino.	36
Figura 06, Elaboración de probetas cilíndricas de 6" x 12".....	37
Figura 07, curado de las probetas.....	38
Figura 08, Ensayo de asentamiento (ASTM C143).....	39
Figura 09, Ensayo de Resistencia a la Compresión.....	40
Figura 10, Ensayo de la porosidad.....	41
Figura 11: Ubicación de la cantera.....	44
Figura 12, Mapa de la región de Puno.....	45
Figura 14: Evaluación la consistencia con cemento fresco.....	46
Figura 15: Evaluación la consistencia con cemento Almacenado.....	46
Figura 16, Ensayo de Asentamiento en el cono de Abrams.....	47
Figura 17: Rotura de la probeta.....	48
Figura 18: Peso de la Probeta.....	48
Figura 19, Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión de 7 días de rotura.....	49
Figura 20, Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión de 14 días de rotura.....	50
Figura 21, Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión de 28 días de rotura.....	50
Figura 22: Peso de muestra Saturada Superficialmente seca.....	52
Figura 23: Peso Sumergido de la muestra.....	52
Figura 24, Ensayo de la porosidad a los 28 días de edad del concreto (% de vacíos en el concreto)	53

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue desarrollado con el objetivo de evaluar en qué medida Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, marca Frontera, para este cemento fue almacenado durante un periodo de 150 días en condiciones climáticas naturales de un promedio de 14° C y con el apilamiento de forma vertical que son favorables para la evaluación del cemento, el diseño de mezclas fue desarrollado con el método del ACI a una resistencia de 210 kg/cm^2 , el desarrollo para cada vaciado se obtuvo un cálculo del contenido de humedad de los agregados luego se realizó una corrección de humedad de acuerdo a las proporciones de los materiales en una mezcla. Los resultados de los ensayos que se realizaron en la investigación fueron establecidos mediante las normas correspondientes observando la afectación de forma negativa durante el periodo almacenado en donde el Asentamiento del concreto disminuye de 3.82" hasta 2.01 de pulgada, la resistencia a la compresión tiende a disminuir en el tiempo almacenado de 3.25 % hasta 24.58% respecto al concreto con cemento fresco y respecto a la porosidad del concreto llega a aumenta los espacios vacíos del concreto con cemento fresco llega a tener una porosidad de 6.5% y el concreto elaborado con cemento almacenado durante 150 días tiende a aumentar a 19.8% de porosidad, de esa manera se puede observar las pérdidas de sus propiedades del cemento durante su almacenamiento, considerando que la consistencia del concreto es menos trabajable, la resistencia del concreto llega a disminuir y la porosidad aumenta.

Palabras Claves: periodo, almacenamiento, resistencia, concreto, cemento.

ABSTRACT

The present research work was developed with the objective of evaluating to what extent Influence on the properties of concrete $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$, in storage periods of portland cement type IP, Frontera brand, for this cement was stored during a A period of 150 days in natural climatic conditions of an average of 14° C and with vertical stacking that are favorable for the evaluation of the cement, the design of mixtures was developed with the ACI method at a resistance of 210 kg / cm^2 , the development for each casting, a calculation of the moisture content of the aggregates was obtained, then a moisture correction was made according to the proportions of the materials in a mixture. The results of the tests that were carried out in the investigation were established by means of the corresponding norms observing the negative effect during the stored period where the Slump of the concrete decreases from 3.82" to 2.01 of an inch, the compressive strength tends to decrease. in the time stored from 3.25% to 24.58% with respect to concrete with fresh cement and with respect to the porosity of concrete, the empty spaces of concrete with fresh cement have a porosity of 6.5% and concrete made with cement stored during 150 days tends to increase to 19.8% porosity, in this way it is possible to observe the loss of its cement properties during storage, considering that the consistency of the concrete is less workable, the strength of the concrete decreases and the porosity increases.

Keywords: period, storage, resistance, concrete, cement.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, hoy en día se utiliza el concreto de distintas formas por su gran trabajabilidad, el concreto es una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. En donde se compone la pasta con el cemento portland y agua, una a los agregados (grava o piedra triturada con área)¹ al ser el cemento un componente indispensable del concreto tomo así gran importancia en la presente investigación, el cemento en ciertas ocasiones es almacenado durante tiempo prolongado debido a una adquisición no planificada o por retraso en el proceso constructivo, debido a esta exposición tanto su integridad física como química se ven afectadas negativamente, el cemento en sí, no tiene fecha de vencimiento, lo que sí sucede es que el cemento es un elemento altamente hidrocópico, es decir que absorbe humedad muy rápido, el uso de concreto elaborado con cemento almacenado que no cumpla con la resistencia de diseño podría ocasionar construcciones deficientes en este caso es fundamental que cumpla rigurosamente con la calidad requerida en cada uno de sus componentes individuales y pruebas de laboratorio.² Es de evaluar la influencia del tiempo de almacenamiento del cemento en el comportamiento del concreto, para determinar su comportamiento frente a periodos prolongados de almacenamiento en condiciones ambientales de la provincia del Collao, para conseguir resultados que permitan aclarar si el producto se encuentra en condiciones de ser utilizado con la garantía adecuada. El almacenamiento del cemento es fundamental para preservar la calidad del mismo y cuando nos sobran bolsas de cemento o se retrasa la obra, surge una pregunta: ¿se puede usar el cemento después de pasado un tiempo?

Asimismo, a nivel internacional, realmente vemos que El cemento es el material principal en la construcción que utiliza a nivel nacional e internacional.³ El comportamiento a nivel mundial en la producción y la demanda se realiza de acuerdo a sus regiones al desarrollo de sus respectivos países el cemento fue evolucionando a través de la historia la mayoría de estos productos tuvieron sus cambios mecánicos que la misma construcción modernas que necesitan.

¹ (Kosmatka, S. Kerkhoff, 2004 pág. 01)

² (Ossa, M. (1974) pág.- 99)

³ (Cemex.com)

En los países latinoamericanos en la actualidad hay una gran demanda y consumo del producto que se utiliza en la construcción, debido al inmenso potencial de la construcción que se desarrolla con más frecuencia en el crecimiento de sus infraestructuras en grandes escalas como “en vías de desarrollo”, riego y otros y también en la producción del material.⁴

A nivel nacional, el almacenamiento del cemento portland tipo IP- marca Frontera en nuestro país se han emprendido medidas para tomar en cuenta la vida útil del cemento de acuerdo a especificaciones dadas en normas, para de esta manera prevenir de alguna manera el desecho del mismo y reducir la pérdida de resistencia, de la misma manera tener un control sobre los tiempos de almacenamiento del cemento en la obra ya que afecta directamente a la resistencia de los elementos.

Se encontró investigaciones bibliográficas de varios autores quienes han comprobado a través de diferentes ensayos en concretos y morteros la disminución de la resistencia debido al tiempo de almacenamiento del cemento, según nuestra norma señala que el almacenamiento del cemento en obra es de máximo de dos meses,⁵ sin embargo, esta norma no señala la pérdida de resistencia que tiene el cemento al estar almacenado por un tiempo considerable en obra.

Según Dolando Alvarado y Piter Cortes en su investigación demuestra la pérdida de resistencia en morteros debido al tiempo de almacenamiento del cemento donde determinan en los ensayos de fluidez que disminuye a los 45 días de almacenamiento también en el tiempo de fraguado y la resistencia se muestra la disminución a los cuarenta y cinco de almacenamiento lo cual la mayoría de los autores recomiendan almacenar el cemento en lugares secos cubiertos con mantos y elevados del piso.⁶

En la región de Puno, hoy en día podemos visualizar que no ha tenido cuidado con el tiempo de almacenamiento del cemento en obra, donde cumplen los diferentes factores en la utilización del cemento respecto al concreto en cuanto las dosificaciones se realizan con cementos frescos y no considerando con tiempo de almacenamiento cuidados y condiciones lo cuales al ser utilizados en las obras dificultan la hidratación del cemento y disminuyen la resistencia requerida.

⁴ (Sanchez de Guzman, D. (2001)

⁵ (NTP 334.009)

⁶ (Álvaro y Piter Cortes - 2018)

De acuerdo al contexto, este proyecto de investigación presenta, la Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021, enfocados para dar un mejor conocimiento para el correcto uso del cemento en las obras.

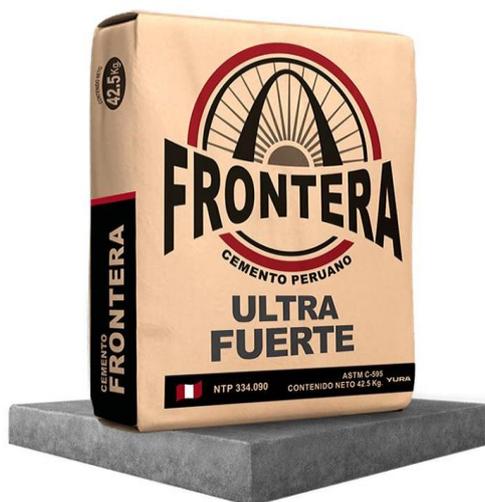


Figura 01. Marca de cemento que se evaluará el tiempo de almacenamiento en la resistencia del concreto.⁷

En la investigación realizada se desarrolló como el problema general que es ¿Cuál es la Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP- marca frontera en la Provincia del Collao-2021? y los problemas específicos que serán considerados en esta investigación son: ¿En qué medida afecta la consistencia del concreto elaborado con cemento portland tipo IP - marca Frontera almacenado a diferentes periodos?, ¿Qué diferencia existe entre la resistencia a la compresión del concreto con cemento fresco y con cemento almacenado a diferentes periodos?, ¿Cuál es la diferencia que presenta la porosidad del concreto elaborado con cemento portland tipo IP - marca Frontera almacenado a diferentes periodos?.

La justificación social, El presente trabajo se realiza porque no existen mediciones estandarizadas del envejecimiento del cemento desde el punto de vista técnico y contribuirá a establecer la influencia que producen los cementos⁸ envasados en bolsas de papel durante el periodo de almacenamiento prolongado en obra,

⁷ (Cementos yura)

⁸ (Salas, 2019)

también la afectación y sus características del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, comparando la resistencia alcanzada con los diferentes periodos de almacenamiento del cemento.

es el conocimiento del tiempo de almacenamiento del cemento y que influencias pueden afectar en la resistencia del concreto, de dicha forma se pueda utilizar adecuadamente los tiempos, formas para considerar una resistencia adecuada a la dosificación en cada proyecto,⁹ ante esto se beneficiara la población de cada proyecto realizado será con calidad y cumpliendo las obras de concreto con la resistencia diseñada y el conocimiento de cuanto influye el periodo de almacenado del cemento portland tipo IP – Marca Frontera en el comportamiento del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ".

También fue considerado para el estudio de este proyecto como objetivo general determinar la Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP- marca frontera en la Provincia del Collao-2021, y asimismo tenemos los objetivos específicos que son determinar la incidencia del almacenamiento del cemento portland tipo IP - marca Frontera en la consistencia del concreto, también determinar la resistencia a la compresión del concreto con cemento fresco y concreto con cemento almacenado a diferentes periodos y por ultimo determinar la porosidad del concreto elaborado con cemento portland tipo IP - marca Frontera almacenado a diferentes periodos. También considerado como hipótesis general el periodo de almacenamiento del cemento influye directamente en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la provincia del collao-2021. y las hipótesis específicas son: La consistencia del concreto disminuye según el tiempo del almacenamiento del cemento portland tipo IP - marca Frontera, A medida que aumenta el tiempo de almacenamiento del cemento portland tipo IP – marca Frontera, disminuye la resistencia a compresión del concreto y La porosidad del concreto aumenta según el tiempo del almacenamiento del cemento portland tipo IP - marca Frontera.

⁹ (ABANTO Castillo, 2009)

II. MARCO TEÓRICO

Literalmente toda investigación solicita en base a un sustento o un respaldo, para este asunto son los antecedentes, que nos ejerce fundamentalmente como base para esta investigación. Según Alvarado y Cortez (2018) la presente investigación se desarrolló como objetivo Determinar en cuanto influye el tiempo almacenado del cemento y considerando el tipo de cemento portland, sobre la compresión de morteros y la fragua también la fluidez. La población Constituido por morteros de albañilería empleados como morteros de asiento para muros portantes. Para selección de la muestra estudiadas estarán constituidas por una matriz de morteros de asiento elaborados a base de cemento Pacasmayo tipo ICo, cemento Pacasmayo tipo Ms y cemento Pacasmayo tipo I, con distintos tiempos de almacenamiento de 5 días, 10 días, 15 días, 20 días, 25 días, 30 días, 35 días, 40 días y 45 días, arena gruesa proveniente de la cantera de Huanchaco y el agua utilizada es potable de la localidad de Trujillo. En la evaluación de la resistencia a la compresión se empleó un total de 150 probetas cúbicas en estado endurecido, en las cuales se utilizó 3 tipos de cementos que fueron almacenados durante 45 días, realizándose probetas cada 5 días (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45) y se aplicaron 5 réplicas para cada diseño, cuyas medidas son de 50 mm x 50 mm x 50 mm de lado, considerando la norma ASTM C-109, con una cantidad de 150 probetas (3x10x5). Asimismo, los instrumentos Que se realizaron son en función a la humedad relativa. En donde la frecuencia se transforma en voltaje, y se convierte en el valor de humedad relativa visualizándose mediante la pantalla. Del procesamiento que se obtuvo los siguientes resultados luego de haber realizado el ensayo adecuado a la característica del agregado fino y los ensayos sobre morteros fabricados con cementos a diferentes tiempos de almacenamiento en condiciones ambientales naturales (estación invierno) de la ciudad de Trujillo. las propiedades como el fraguado, fluidez y compresión. Se desarrolló esta investigación utilizándose los agregados correspondientes como el agregado fino con una finura de 2.4, y consecuentemente el cemento de tipo ICo, tipo MS y tipo I, prontamente se utilizó una relación o equilibrio de cemento: de 1.4, con la correlación de agua/cemento invariable de 0.75. para el cuidado del cemento se almaceno de cuerdo como indica las normas en un lugar adecuado debajo de un techo dentro de la universidad nacional de Trujillo verificando que la humedad relativa que el aire

tenía un promedio de 88 % en cual se evaluó y medio mediante un termohigrómetro digital. Se evaluó la elaboración del mortero con los tiempos de almacenado en diferentes periodos como de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 días, para lo cual se desarrolló el ensayo de compresión utilizando respectivamente los cubos de 5 cm x 5cm x 5cm, finalmente se encontró los siguientes resultados que la acumulación del cemento influye perjudicialmente en el procedimiento del mortero sobre el fraguado, compresión y fluidez.

Feijoo (2016) en su trabajo de investigación su objetivo fue de analizar el comportamiento de las propiedades del concreto, durante la etapa de endurecido y fresco, producido con cemento portland tipo I Co Inka en donde se realizará las siguientes pruebas del almacenamiento mediante los 60 días. Indicando, primeramente, se realizaron los ensayos correspondientes en el laboratorio conjuntamente seleccionados los materiales a utilizarse y evaluación de sus propiedades y teniendo en cuenta que se realizaran con la Norma Técnicas Peruanas, mediante la evaluación del agregado global, para la selección de la muestra en campo se determinó las proporciones de agregados con el grupo y fino donde fue 48 % y 52% así se estableció. Con ese material se obtuvo el diseño de mezclas juntamente con la investigación la relación agua/cemento. Para la evaluación del cemento se dividieron en 2 grupos el primer grupo constaba del cemento envasado original y el segundo grupo fue del cemento experimentado que fueron protegidos con aislante para el polietileno de baja densidad con cada uno de los envases que se adicionaron. Asimismo, los instrumentos utilizados las fichas técnicas de recolección de antecedentes de los procedimientos que se realizaron el laboratorio, Luego se determina primeramente el ensayo del concreto en el laboratorio en estado fresco y endurecido, relacionado con el cemento con el grupo de control y experimental que fue almacenado a los cero, treinta y sesenta días donde los ensayos se realizaron a los 28 días el estado endurecido respectivamente se realizó las probetas. Los resultados Que se obtuvieron en el cemento normalmente comercializado de tipo portland I Co Inka que el envase original cuando se le posee de una lámina de film plástico en el medio de los pliegos de papel se determinó que al emplearse el protector aislante adicionalmente permite mantener una mejor calidad del cemento durante el tiempo que se almacena en esta investigación se obtuvieron resultados favorables en la

conservación de sus propiedades del concreto, para el cumplimiento de las distintas envergaduras de obras que correspondan con las especificaciones técnicas.

Cana y Quispe (2018), La presente investigación considero que el objetivo fue analizar el comportamiento de los cementos almacenados en sus propiedades mecánicas del concreto también del mortero trayendo que los cementos estén en unas condiciones favorables y no favorables en las épocas de humedad en la ciudad de Arequipa. La investigación fue de tipo experimental, aplicada y el método de investigación es cuantitativa, la población está establecido con el cemento que se ha utilizado fue durante los 6 meses de almacenamiento bajo las dos condiciones que se utilizan en la elaboración de la mezcla. Para la selección de la muestra Para la utilización del cemento primeramente se debe tamizar por una malla 1 mm de abertura de esa manera se podrá descartar los grumos que puedan presentar el cemento. Para la realización de los morteros se evalúa el ensayo de la fluidez para cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTP 334.051. para los estudios de este concreto se realiza su diseño de mezclas considerando las especificaciones técnicas del ACI 211.1 para la obtención de una resistencia a la compresión de 210 Kg/cm². Asimismo, los instrumentos que se requirieron para el ensayo de la medición de la humedad relativa es el higrógrafo o higrómetro para la medición del grado de humedad del aire y también de otros gases. Los instrumentos para la medición de humedad generalmente Se obtienen mediante algunos cálculos mediante magnitud de la temperatura, cambio eléctrico o presión, porque mediante graduación y el cálculo del funcionamiento del higrómetro es posible deducir los valores de humedad. se realiza el cálculo del contenido de humedad del agregado que se utilizara en el momento del vaciado y posteriormente se realizara la corrección de humedad en cada mezcla realizada. Los resultados que se obtuvieron en los ensayos fueron establecidos de acuerdo a las normas relacionados en cada ensayo que se realizó lo cual fueron procesados estadísticamente, con un criterio de aprobación que indica ACI 318. Que las propiedades mecánicas del concreto y mortero disminuyen su resistencia al periodo de almacenamiento y condición de almacenado, se indica que un cemento almacenado correctamente llegase a los mejores resultados al cemento que se almacena incorrectamente llegara con unas resistencias menores a lo requerido.

los resultados a los 28 días de edad, durante los 2 meses de almacenado el concreto llega a una resistencia de 98.85%, y a los 5 meses de almacenamiento llega 83.05% de la resistencia frente al patrón que fue utilizado en esta investigación. La disminución de la resistencia básicamente fue por los grumos que se encuentran en el cemento mal almacenado, lo cual fue comparado y cuantificado durante el ensayo de la granulometría correspondiente al cemento fresco. Finalmente se realizó la comparación del cemento bien y mal almacenado utilizando cementos en diferentes condiciones de almacenamiento entre los costos de producción, concluyendo que se debe utilizar los cementos en condiciones de cemento bien almacenados durante el periodo de tiempo que se almacene.

Salas (2019) La presente investigación considera como objetivo la estimación de cuánto influye al concreto y sus propiedades mediante el tiempo de almacenamiento con el cemento portland a utilizarse considerando el tipo IP de la marca Rumi, bajo las condiciones establecidas el cemento fue almacenado mediante las condiciones climáticas de la ciudad de Puno, evaluados mediante 5, 30, 60, 90, 120 y 150 días de almacenamiento en lo cual fue diseñado el diseño de mezcla con agregados de la cantera Cutimbo y con un cemento fresco, determinando la resistencia a la compresión, el asentamiento y los pesos específicos del concreto realizado con cemento Rumi. Así mismo la investigación es cuantitativa que nos indica la prueba de teorías mediante el comportamiento de la recolección de datos en forma numéricas y el análisis estadísticas considerando las hipótesis o pruebas correspondientes a la investigación lo cual. La población fue establecida por el diseño de mezclas teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y respecto a la resistencia a la compresión se toma el método de módulo de fineza, donde se evaluará cada contenido de humedad relacionado al cálculo proporcionado mediante las mezclas realizadas para dicho diseño llegando a los resultados obtenidos en la presente investigación se desarrollaron estadísticamente considerando la precisión requeridas en las normas correspondientes, de esa manera se realizó los ensayos que considera que el asentamiento del concreto disminuye el cemento durante el tiempo almacenado de 3.85 hasta 2.01 de pulgada que corresponde a un (11.30% de un concreto elaborado con cemento fresco hasta un 47.80% con cemento almacenado) considerando también que es seco y no trabajable. también teniendo como resultado la disminución de la resistencia a la

compresión en cuanto al tiempo de almacenamiento del cemento rumi, esta depreciación de la resistencia del concreto va determinado en la investigación los siguientes datos lo cual los resultados que se obtuvieron fueron 3.6 % hasta 21.6% respecta al concreto elaborado con cemento fresco que tuvieron una disminución y afectación en el tiempo de almacenamiento del cemento. Lo cual se perfecciona que la elaboración con cemento almacenado se obtiene una disminución de las propiedades a la consistencia, resistencia a la compresión y porosidad del concreto, de un concreto diseñado para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Rodríguez (2018) la presente investigación considero como objetivo de analizar el comportamiento del concreto, tomando los ensayos de laboratorio al estado fresco y endurecido, con el complemento del aditivo Muroxcrete PR, donde el aditivo es un retardante plastificante, los materiales se utilizaron mediante la relación tal como lo indica la hoja técnica proporcionada por el fabricante, por lo que el presente trabajo de tesis sirvió para comprobar la veracidad de tales propiedades. Para establecer los ensayos que se desarrollaron en la tesis se utilizó los materiales de agregado fino de la cantera de Carabayllo y agregado grueso de la cantera Único; además de cemento portland tipo V y el aditivo Muroxcrete PR. El inicio de los ensayos de los agregados fino y grueso. En la selección de la muestra Se trabajó con la cantidad de 12 diseños de mezclas, 3 de concreto patrón y 9 con aditivo. Todos los diseños con asentamiento en estado fresco entre 3" – 4". Las relaciones agua/cemento utilizadas fueron: 0.60, 0.65 y 0.70; y las dosificaciones de aditivo: 0.1%, 0.15% y 0.2% considerando el peso de cemento. Luego de obtener los resultados de cada ensayo, estos se confrontaron en conjunto por cada relación agua/cemento. Los ensayos del concreto se realizaron en su estado fresco asentamiento, peso unitario y tiempo de fraguado y de la misma forma se realizó en su estado endurecido resistencia a la compresión y resistencia a la tracción por compresión diametral. Estos ensayos fueron desarrollados Enel laboratorio de la universidad UNI. Al añadir el aditivo en la mezcla, se alcanzó el retardo del tiempo de fraguado inicial y final para cada relación de agua/cemento; concluyendo a mayor dosis de aditivo, el tiempo se incrementa respecto al concreto patrón, desde 2.78 por ciento hasta 14.67 por ciento para tiempo de fraguado inicial, y desde 0.63 por ciento hasta 16.14 por ciento para tiempo de fraguado final.

Huamani (2018) en su trabajo de investigación el objetivo principal fue de cuanto se puede almacenar el cemento con su nuevo envase de papel y cuanto pueda afectar en sus propiedades en el concreto, a la misma vez se evaluará el primer grupo donde se envase de 3 papel y 1 de plástico y el segundo grupo será protegido de con 2 bolsas de polietileno, para los dos casos tanto para el concreto con cemento protegido y también para el cemento sin proteger. Estos ensayos se realizarán porque no he tienen conocimiento de la efectividad de estos tipos de envase lo cual pueda formar grumos donde pueda afectar a la resistencia del concreto, llegando a tener una mayor captación de humedad natural, se desarrolló con la relación de a/c: de: 0.45, 0.50 y 0.55. Se realizó un programa de ensayos a los 0, 30, 60 y 90 días de almacenamiento. Los ensayos realizados a las dos formas de almacenar el cemento se sometieron a ensayos en su estado fresco y endurecido, durante los periodos de almacenamiento mencionado. Los resultados obtenidos a los 0 días corresponden a los valores patrones los resultados mostraron que los decrementos más relevantes se dan en el Índice de Consistencia, tiempo de fragua y la Resistencia a la Compresión a los 90 días de almacenamiento. También se observó que, en los resultados de los ensayos de la resistencia a la compresión, la desviación estándar se incrementa a medida que el tiempo de almacenamiento se prolonga.

Osorio (2019) El presente trabajo de investigación tuvo el objetivo de examinar la influencia del Nanosilice en la resistencia a la compresión de concreto y la porosidad en la determinación de cuanto afecta durante el congelamiento. Indicando que la investigación tuvo los siguientes efectos cuando se izó la adición del Nanosilice en cuanto aumenta su resistencia y como afecta la porosidad del concreto sometidos en los ciclos de congelamiento. La investigación es de enfoque cuantitativos ya que los resultados son con los datos numéricos para las medidas del concreto y también experimental ya que se determinarán la resistencia. La población se define mediante las manifestaciones de Hernández que cuando se determina las unidades de los análisis de la población que será investigada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. En cuanto a los resultados evaluados a cuál se incorpora el Nanosílice (HP 300) considera que es un superplastificante, usando cemento sol (portland tipo I), relación a/c de 0.56. El diseño se desarrolló en base a la guía ACI 211.1. teniendo una mayor resistencia obtenida a la

compresión en 14 días es 349 kg/cm^2 y en 28 días es 395 kg/cm^2 para concretos con 1.0% de nanosilice (1.0 NS). La resistencia mayor obtenida del ensayo a compresión después del ensayo de inmersión en agua salada por el periodo de 42 días 374 kg/cm^2 para concreto con 1.0% de nanosilice. Así semejante, los concretos que muestran mejor eficacia a los 42 días de existir expuesto a agente agresivos en base a la menor pérdida de masa con 0.00486 % peso seco y la mínima variación de pH es el concreto con 1.0% N.S. Finalmente, el concreto con adición de Nanosilice presenta menos porosidad a los 42 días es 1.76% para concretos con 1.0% de Nanosilice (1.0 N.S.). y el concreto elaborado para el patrón de esta investigación define que en 28 días de edad evaluada tiene a tener una porosidad de 2.19 de porcentaje en condiciones normales de la misma forma los concretos fueron sometidos a un ambiente agresivo que es el agua a mar para la evaluación de sus propiedades que afectan durante los ensayos de 14, 28 y 42 días.

Alves, Cunha y Miranda (2018), Basicamente, o objetivo desta pesquisa é estudar a avaliação da resistência à compressão, tração diametral e flexão de dois cimentos resinosos de dupla adesão. Métodos: Foram utilizados o cimento autoadesivo RelyX U200 (3M ESPE) e o cimento convencional Variolink II (Ivoclar Vivadent). Considerando a seleção da amostra para avaliação, foram confeccionados corpos de prova cilíndricos com diâmetro de 4 mm x 6 mm de altura para realização do ensaio de compressão, diâmetro de 6 mm x 2 mm de altura para o ensaio de tração diametral e na forma de 25 mm de comprimento x 2 mm de altura e barra larga para teste de flexão em três pontos. As amostras foram armazenadas por 24 h (n = 10) e 45 dias (n = 10) em água destilada a 37 ° C. Os testes foram realizados em máquina universal de ensaios EMIC (DL 2000) com célula de carga 2000. Kgf para compressão. teste e 200 Kgf para tração e flexão diamétrica, a uma velocidade de 0,5 mm / min. Os dados foram submetidos à seguinte análise de variância usando dois critérios de avaliação (anova) e médias contrastadas usando o teste de Tukey 5%. Onde os resultados obtidos revelaram os valores estatísticos equivalentes para toda as propriedades mecânicas avaliadas entre todos os cimentos armazenados e todos os cimentos armazenados nos períodos de tempo. Determinou-se que a composição química dos cimentos resinosos e o armazenamento em água por 45

dias não foram suficientes para induzir alterações nas propriedades mecânicas avaliadas no presente trabalho.

Ossa (2016) Con el objeto de establecer los efectos que se producen en los cementos envasados en bolsas de papel durante el periodo de almacenamiento en obra, se realizó una investigación para realizar los ensayos con cementos chilenos mantenidos en esos envases durante 30, 60, 90 Y 120 días en tres ambientes diferentes, comparando los resultados con los de muestras frescas de los respectivos cementos utilizados. Los efectos principales causados por el almacenamiento fueron disminución de velocidad de hidratación y de resistencia potencial de los cementos resultados que coinciden con los que se conocen de o tras experiencias. Se examinan además los resultados para establecer ciertas hipótesis explicativas del fenómeno, básicamente para obtener mejores resultados la resistencia del concreto y las demás características decidieron Finalmente se incluyen recomendaciones para un mejor resguardo y protección del cemento envasado.

Pinto, Carrasco y Caballero (2018) en el trabajo de investigación considero como objetivo desarrollar el estudio de encontrar los materiales adecuados para la utilización en una mezcla de concreto una determinada porosidad, para que el concreto poroso sea utilizado en dientes pavimentos para su mejor absorción de agua ya que el concreto tradicional se diferencia en relación con el concreto poroso desarrollado en su permeabilidad, gracias a su estructura porosa. En este documento se presenta un estudio del comportamiento del concreto poroso en su resistencia a compresión y permeabilidad con otras nominaciones de grava, con el propósito de encontrar resistencias que vayan acuerdo a las diferentes aplicaciones en obra. De esa manera poder utilizar diferentes granulometrías con diámetros de grava que van de 3/4" a 3/8", cemento tipo 1 estructural y aditivos. Como resultado se consiguió las propiedades en estado fresco como el revenimiento y propiedades en estado endurecido como la permeabilidad y las resistencias a compresión de cada serie presentada y su variación a medida que se cambia el tipo de agregado.

Ding Hao (2019) el método de ajuste de difracción de espectro completo de rayos X se utilizó para probar cuantitativamente la relación de deshidratación del yeso desulfurado bajo diferentes temperaturas y tiempos de almacenamiento del cemento, y para comparar los efectos de diferentes formas de yeso sobre las

propiedades relativas del cemento conjuntamente las características que tiene el yeso mediante el cemento. Los resultados muestran que el tiempo y la temperatura de almacenamiento afectarán la deshidratación del yeso desulfurado. Un tiempo de almacenamiento prolongado a una determinada temperatura provocará la disminución de la resistencia del cemento disminuyendo en la calidad de la resistencia del concreto. Cuando la fase de yeso dihidrato en el yeso desulfurado se convierte en una fase de yeso hemihidrato al 50% para 75%, habrá Contribuir al aumento de la resistencia del cemento.

Rios y Layza (2020) Este trabajo de investigación se realiza con el objetivo de dar solución a una problemática que, a queja a muchos pueblos de la sierra del Perú, que son afectados por inundaciones en sus calles, pases peatonales, estacionamientos entre otros, producto de las lluvias. Por lo que se plantea en esta investigación desarrollar un diseño de mezcla de un concreto poroso con alta capacidad de infiltración de agua, para lo cual se realizaron diseños de mezcla con porcentajes de vacíos de 15%, 17%, 19% y 23%, además de la permeabilidad del concreto poroso, también se evaluaron otras propiedades como la resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión. Teniendo los siguientes resultados la resistencia a la compresión cuyos resultados para los porcentajes de vacíos fueron de 214.13 kg/cm², 152.5 kg/cm², 108.5 kg/cm², 79.04 kg/cm²; los de flexión 37.61 kg/cm², 34.91 kg/cm², 30.1 kg/cm², 23.76 kg/cm² y su permeabilidad fue de 1.966 cm/s, 2.188 cm/s, 2.451 cm/s y 3.446 cm/s respectivamente a cada porcentaje de vacíos del diseño de mezcla elaborado.

A continuación, se detallarán todas las teorías relacionadas al tema de investigación, que determinarán las variables en base a un enfoque conceptual relacionados con sus respectivas dimensiones, en la relación que son; tiempo de almacenamiento 20, 45, 70, 95 y 120 días, propiedades mecánicas del concreto, resistencia a la compresión, la consistencia y densidad del concreto.

El concreto es el material constituido por una mezcla, de 2 mecanismos: agregados y pasta. Considerando que la pasta, compuesta de cemento portland y agua, de esa manera pudiendo unir los agregados y opcionalmente aditivos, regularmente arena y grava considerando que sería (piedra triturada piedra machacada, pedrejón), instaurando una masa similar a una roca. Esto ocurre por el endurecimiento de la pasta en consecuencia de las reacciones químicas del

cemento con el agua. Otros materiales cementosos (cementantes) que se podrían adicionar como minerales se pueden incluir en la pasta. Generalmente se pueden considerar que los agregados se dividen en dos grupos: finos y gruesos (áridos). Los agregados finos pueden ser arena natural o artificial con partículas de hasta 9.5 mm (3/8 pulg.); agregados gruesos pueden llegar hasta 150 mm (6 pulg.). en donde se adiciona en algunas veces para el mejoramiento de las granulometrías correspondientes al agregado.¹⁰

El concreto simple básicamente es un mezclado de cemento Portland más agredo fino, agregado grueso también importante el agua. En este tipo de concreto el agregado grueso se debe envolver con una adecuada cantidad de cemento, y definiendo que el agregado fino le corresponderá al relleno de los espacios vacíos que se deje durante el mezclado y estén cubriéndose mediante la pasta que se aplica para obtención del concreto simple.¹¹

Componentes del concreto.

Cemento: Considerando la ASTM C 150, El cemento se determina como un cemento hidráulico donde se elabora mediante hornos su procedimiento como pulverización del Clinker mezclado principalmente por silicatos de calcio hidráulicos y asimismo que contienen unos o más de las formas de sulfato de calcio que se adhiere durante la molienda, lo cual se podría decir que el cemento portland es igual Clinker portland más yeso.¹²

El cemento portland Principalmente el cemento portland es un producto comercial de una facilidad adquisición donde es usual en la construcción y es utilizado como un material pulverizado llamado Clinker y de la misma forma este compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos, conteniendo de una forma uno más que es el sulfato de calcio, que se añade en las etapas de molienda. Conociendo las características que se evalúan en los cementos portland se debe vasar en la norma ASTM C-150, entre sus componentes se menciona al Silicato tricálcico (C3S), Silicato bicálcico (C2S), Aluminato Tricálcico (C3A), Ferro-Aluminato Tetracálcico (C4AF). Básicamente el Clinker contiene una suma de 70 y 75% de los primeros, entre 7 y 15% del Aluminato tricálcico y el resto lo conforma el ferro-

¹⁰ (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi, 2004 pág. 1)

¹¹ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 12)

¹² (ASTM C 150)

aluminato tricálcico y los compuestos secundarios como el Mg O y el SO₃. La proporción en que estos compuestos se presentan en el Clinker, teniendo en cuenta las cantidades que se utilicen de la materia prima.

Clasificación del cemento portland principalmente los cementos Portland, tiene una clasificación en cinco tipos donde sus propiedades están en base a las normalizado sobre la base de la especificación ASTM de Normas para el cemento Portland ASTM C 150.¹³

TIPO I: Es el cemento Portland destinado a obras de concreto en general y común en las construcciones, Libera más calor de hidratación que otros tipos de cemento, donde no se especifique algunas características de algún tipo de cemento. TIPO II: Este cemento es de moderada resistencia a los sulfatos, es el cemento Portland destinado a obras de concreto en general y obras expuestas a la acción moderada de sulfatos también donde se requiera moderado calor de hidratación, cuando así sea especificado. TIPO III: Este cemento es de alta resistencia inicial, donde se utiliza para llegar el rápido fraguado, como cuando se necesita que la estructura de concreto reciba carga a los 3 días su resistencia requerida lo antes posible o cuando es necesario desencofrar a los pocos días del vaciado. TIPO IV: Es el cemento donde se utiliza en grandes vaciados de masa de concreto donde se requiere un bajo calor de hidratación en que no deben producirse dilataciones durante el fraguado. TIPO V: Es el cemento donde se requiere de una elevada resistencia a la acción de la concentrada de los sulfatos. (canales, alcantarillas, obras portuarias).¹⁴

Cemento Portland Tipo IP Especial para obras que requieren de un concreto de alta resistencia y con un porcentaje de puzolana al ataque de sulfatos, como las expuestas al agua de mar, considerando que el material de sílice aluminoso en este comentó con tiene entre un 15% hasta 14% del peso del cemento, considerado que la presencia del agua y la alta humedad que pueda ver en obra este tipo de cemento pueda reaccionar químicamente con el hidróxido de calcio para su defensa respecto a las malezas. Tiene bajo contenido de álcalis y se logra alta resistencia a la compresión porque contiene puzolana natural de origen volcánico. Considerando que existencia al ataque del sulfato por medio de hidróxido de calcio de esa manera

¹³ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 17)

¹⁴ (Ibidem)

puede liberar del cemento, la sulfatación de calcio hidratado se expande en un promedio de 18% del sólido de esa manera pudiendo disminuir también la porosidad capilar, la puzolana actúa en el cemento antes de que los agregados eviten las fisuras que podrían ocurrir en el concreto de esa manera se evita la contracciones y fisuras que afectarían principalmente cuando se utiliza en gran cantidad de volumen. Este tipo de cemento se utilizan en cimentaciones, túneles, canales de riego, construcciones, presas y obras que puedan contener sulfatos y llegando a una resistencia requerida a la acción de los sulfatos y un moderado calor de hidratación.¹⁵

En la fabricación del cemento portland, este cemento es el más utilizado en la industria y en la edificación lo cual para la fabricación del cemento portland necesitamos 2 materias primas que son abundantes en la naturaleza que son la caliza y la arcilla donde estos dos componentes mezclados adecuadamente previamente sean molidos, luego se dosifican y se calientan hasta una fundición de (1400-1900°C), el proceso que se realiza llega hasta la sinterización es decir a la fusión parcial de los elementos a líquido mientras los otros siguen en el estado sólido a ese material parcialmente fundido que surge del horno se le denomina "Clinker" considerados como pequeñas esferas de color gris negruzco, duras y de desiguales tamaños. El Clinker básicamente es enfriado en una temperatura baja rápidamente para el material a utilizar sea el adecuado y la molienda se realiza mediante unos machucadoras hasta llegar a polvo muy fino, es lo que constituye el cemento portland comercial. Durante la molienda se agrega una pequeña cantidad de yeso o algez la piedra de yeso natural también lanerita de yeso a un (3 a 4%), que pueda ayudar a la regulación de la fragua del cemento.¹⁶

Los agregados son los componentes que mayor participación tiene en el hormigón, también son las partículas inorgánicas de origen natural o artificial, siempre se debe tener cuidado con las propiedades satisfactorias del buen agregado que nos indica la Norma NTP 400.011. y nos define que son la materia prima que están embebidas en la pasta del cemento y ocupan alrededor de 62% y unos 78% por un metro cúbico de concreto.¹⁷

¹⁵ (YURA, 2014 pág. 14)

¹⁶ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 15)

¹⁷ (ENRIQUE Rivva, 2014)

Clasificación: Según Abanto (2009), cuando se determina a la materia prima e son naturales básicamente se clasifican en:

- 1) Agregado fino o árido.
- 2) Agregado grueso o grava.

Agregado fino: la consideración de agregado fino es en la arena natural, considerando también a la arena manufacturada, también se realizará una combinación de ambas, que se extrae de las rocas naturales o artificiales que se desintegran con el pasar de los tiempos, en cuanto debe pasar al tamiz 0.95 cm (3/8") que tiene que cumplir los límites estadísticos en la Norma NTP 400.37 y ASTM C-33.¹⁸

Análisis granulométrico El conocimiento de la composición granulométrica es Previo al ensayo de la granulometría se debe cuartear la muestra traída de la calicata, una porción de la muestra cuarteadada aproximadamente de unos 500 gramos es colocada en una tara y pesada, esta muestra es pesada y colocada aun horno para su secado por 24 horas. Que Este permite conocer el tamaño de las diferentes partículas que componen el agregado en función del volumen. El análisis por tamizado forma parte de los métodos mecánicos para conocer la granulometría para su diseño optimo y pueda tener una trabajabilidad y constancia de la mezcla requerida así mismo considera que el agregado grueso es muy importante al aportar la resistencia de su volumen requería y el agregado fino su lubricante para un buen mezclado.¹⁹

El análisis granulométrico es la estimación numérica de la distribución volumétrica de las partículas de diferentes tamaños, en donde se tasará mediante los tamices lo cual las partículas pasaran por una serie de mallas de aberturas estandarizadas y determinar el peso de cada material. Con el ensayo que se realiza se determinara la distribución del agregado fino con relación a los distintos diámetros de sus átomos. Los tamices que se utilizan para la granulometría del agregado fino son las N.º 4, 8, 16, 30, 50 y 100, básicamente estas mallas están formadas mediante perforaciones cuadrículadas; la granulometría seleccionada deberá ser preferentemente continuará. El agregado no corresponderá a retener más del 45% en dos tamices consecutivos cualesquiera. Las modificaciones en la gradación

¹⁸ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 23)

¹⁹ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 24)

pueden afectar seriamente la igualdad del concreto de una mezcla a otra. Las arenas muy finas llegan a ser un material de costos elevados y las arenas muy gruesas nos pueden traer algunas dificultades como pueden producir mezclas muy ásperas y poco manejables. La granulometría más favorable para el agregado fino va determinar del tipo de trabajo que se realizara de las mezcla y tamaño máximo del agregado grueso. Se aconseja para el agregado fino los siguientes límites:²⁰

Tabla 01: Requisitos granulométricos para el agregado fino

Malla	Porcentaje que pasa
3/8" (9,50 mm)	100
Nº 4 (4.75 mm)	95 a 100
Nº 8 (2.36 mm)	80 a 100
Nº 16 (1.18 mm)	50 a 85
Nº 30 (600 micrones)	25 a 60
Nº 50 (300 micrones)	10 a 30
Nº 100 (150 ,micrones)	2 a 10

Fuente: Norma técnica peruana NTP 400.037.

Módulo de finura: Se realiza para obtener una mejor clasificación es un factor efectivo que consiente evaluar que tan fino es el material o que tal grueso es un material.

Evaluación del módulo de finura del agregado fino: el criterio establecido es determinar su valor que se obtiene mediante la suma de los porcentajes acumulados durante la granulometría de los agregados finos que son retenidos en los tamices los agregados y divididos entre 100 que se puede observar la fórmula.²¹

$$MF = \frac{\sum \% \text{ Acumulados Retenidos (N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100)}}{100}$$

La evaluación y la consideración del módulo de finura se ha ajustado al agregado fino y según las formas de las arenas que se utilizan en los estudios donde se clasifican en:

Módulo de finura entre 0.5 – 1.5 = Arenas finas.

Módulo de finura entre 1.5 – 2.5 = Arenas medias.

²⁰ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 24)

²¹ (NTP 400.022, ASTM C -127)

Módulo de finura entre 2.5 - 3.5= Arenas gruesas.

Con la verificación de la norma los agregados finos no se debe considerar los menores de 2.3 ni tampoco sean mayor de 3.1. indicando que le módulo de fineza se debe mantener durante los 0.2 durante el valor del concreto.

Evaluación del Peso específico: Normas NTP 400.022, ASTM C -127 El peso específico es la determinación por la relación del peso seco de las partículas de la materia prima que es el agregado, al peso de un volumen que es igual al del agua, se enuncia en (gr/cm³). Es un buen indicador de una buena eficacia de los agregados y se emplea mediante los controles y diseños de las mezclas que se aplican al concreto.

Peso específico de los sólidos: Es el vínculo que entre el peso de la masa del agregado y el volumen total nos indica el peso del sólido y los poros naturales atrapados en el material.²²

$$p. e. s = \frac{W_o}{(V - V_a)}$$

Donde consideramos:

p.e. s: Peso específico de sólidos.

W_o: Peso en el aire de la muestra secada en el horno, en gramos.

V: Volumen del frasco cm³

V_a: Peso en gramos o volumen en cm³ de agua añadida en el picnómetro.

Agregado grueso Es uno de los principales componentes del concreto que considerando que se retiene en la malla (N°4) procedente de la desintegración natural o mecánica de las rocas y que cumplen con los límites establecidos en la Norma NTP 400.037 o ASTM C33. El agregado grueso es igual a una grava, piedra chancada.²³ Según las partículas se deben utilizar unos químicos estables que liberen de las escamas, polvos, tierras y todo tipo de limos que se puedan incrustarse superficialmente en la materia que se utilizara que puedan tener sales y distintas partículas por la naturaleza que tiene el agregado.

²² (Ibídem)

²³ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 26)

Propiedades físicas: El análisis granulométrico del agregado grueso, El mismo concepto que define en el agregado fino con la aplicación de los tamices en donde se obtiene las partículas irregulares tipo geométricas considerando de los tamices y mallas retenidas mediante sus aberturas done pasara adecuadamente la materia prima clasificada para este ensayo que el retenido se expresa en porcentajes respecto al peso total.²⁴

El Tamaño máximo Se refiere al pequeño tamiz por el que pasa toda la muestra del material grueso que corresponde a la Norma, 400.037 evaluándose con las clasificaciones del agregado.²⁵

Tamaño máximo nominal La Norma NTP 400.037 precisa al Tamaño Máximo Nominal: considerado al menor tamiz que es utilizada y el primer retenido Teniendo en cuenta de la norma de edificaciones la E.060 de Concreto Armado, indicando que no debe ser mayor a:

- a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.
- b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.
- c) También nos da la determinación de $\frac{3}{4}$ en el espaciamiento mínimo libre entre los alambres y barras para que la trabajabilidad sea adecuada, se recomienda la individualidad de los refuerzos.²⁶

El agua en una mezcla de mortero y concreto cumple dos funciones muy importantes permitiendo la hidratación y hace manejable la mezcla, considerando que se emplea una cantidad de agua a una dosificación parte de ella hidrata el cemento una parte se evapora durante del endurecimiento cual afecta a la resistencia del concreto, es por ello que debe ser calculada correctamente su dosificación para la utilización de una menor cantidad. Donde se debe ver la calidad del agua que se utilizan en las mezclas de concreto donde determinan que si el agua es factible para un consumo humano entonces se puede utilizar para las mezclas, De lo contrario si el agua contiene una impureza y la cantidad de estas pueden ocasionar reacciones químicas que puedan alterar al actuación normal del

²⁴ (PASQUEL Carbajal, 1992-1993 pág. 90)

²⁵ (NTP 400.037)

²⁶ (Ibídem)

cemento, está recomendada que se debe usar el agua potable en las obras, muy poco se cumplen con las clasificaciones nominadas que indican sobre a lo que se describe de sulfatos y carbonatos.²⁷ La recomiendan a la utilización del agua para la producción de los concretos se debe usar de acuerdo a las características que exigen la Norma NTP 339.088, y ASTM 109M. considerando en primer lugar al agua potable.

Métodos de curado, la selección del curado se debe a una cubierta de agua que tiene que estar en una temperatura adecuada que no sea perjudicial al material que puedan manchar, decolorar al concreto debido a la selección del agua.²⁸ La inmersión se emplea en la determinación de una losa, que pueden ser como pavimentos, techos planos, es decir sería considerado en donde seas posible crear un charco de agua mediante los bordes que se puedan crear con un material en la losa para así tener una optimo curado de una losa. El agua que se utiliza para el curado del concreto no debe de ser más fría de 11°C, ya que puedan ocurrir posibles desarrollos de esfuerzos de temperatura donde pueden causar agrietamientos. La aspersion o rociado no son recomendados porque permiten que el concreto este expuesto al secado. Los costales, carpetas de algodón y alfombras son materiales absorbentes que suspenden agua sobre la superficie del concreto como vertical y horizontal.²⁹

Propiedades del concreto: propiedades en estado fresco, trabajabilidad: Es uno de las principales características que se debe da propiedad del concreto fresco que establece la manipulación de una cantidad de mezcla para la facilidad y homogeneidad del concreto, colocar, compactar y dale el acabado al concreto fresco.³⁰

Consistencia: La consistencia es el mayor y menor grado que tiene para su propiedad que define la humedad de la mezcla por el grado de fluidez, entendiendo que cuanto más húmeda es la mezcla mayor será la adaptación al encofrado o molde con la que el concreto fluirá durante su colocación.³¹

²⁷ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 21)

²⁸ (ABANTO Castillo, 2009 pág. 22)

²⁹ (Ibidem)

³⁰ (ACI, Terminología del cemento y hormigón)

³¹ (RIVVA, 2006)

tabla 2: consistencia de mezcla de concreto.

consistencia	Slump	Trabalabilidad	Metodo de Compactacion
Seca	0" a 2"	poco trabajable	Vibracion normal
Plastica	3" a 4"	trabajable	Vibracion ligera chuseado
Fluido	> 5"	muy trabajable	chuseado

Fuente: Abanto, 1997.

Propiedades en estado endurecido: La resistencia de compresión es el esfuerzo máximo que soporta el concreto a la carga del aplastamiento el material llega a fallar unas ves que llegue a su máxima resistencia este tipo de ensayo se realiza con un concreto endurecido durante el tiempo que indica la Norma ASTM C39. También considerado que en este tipo de ensayo podemos observar sus propiedades del concreto durante el crecimiento de la resistencia al desarrollarse mediante los tiempos de endurecimiento en donde nos ayuda a prevenir las fallas de máximas cargas. Esta rotura se realiza mediante unas probetas cilíndricas para su cálculo de resistencia a la compresión mediante la siguiente formula.

$$f'c = P/A \text{ (kg/cm}^2\text{)}; A = \pi\phi^2/4$$

En el cual

$f'c$: Es la resistencia a la compresión del concreto.

P: Carga de Rotura.

ϕ : Diámetro de la briqueta cilíndrica.

Los moldes que se utilizan son de un material que no debe de ser impermeables y que no sean absorbente para que no se pegue con el cemento, en cuanto de las muestras deben ser representativas del concreto al cuidado del sol y de los vientos en donde se realizase hasta que se puedan traerlo los mondes al lugar donde será curado durante el tiempo requerido para su ensayo correspondiente.

Elementos que afectan a la resistencia. Básicamente los factores que podrían afectas a la resistencia del concreto son las dosificaciones realizadas en la relación de agua/cemento de los pesos establecidos en el diseño, cual también pueda ver otros factores que puedan perjudicar la resistencia del concreto que sería la temperatura, tiempo de vaciado, transporte y las condiciones que estén los agregados que se utilicen para una resistencia adecuada.³²

³² (PASQUEL Carbajal, 1992-1993 pág. 246)

Progreso de la resistencia a la compresión: para lograr un concreto de calidad, se debe considerar el diseño de mezcla, de esa manera un buen vaciado y curado adecuado del concreto los primeros días de fraguado y endurecimiento para así obtener una mejor calidad de concreto y resistente. En la siguiente tabla se puede observar la relación de la resistencia del concreto considerando las edades que se evalúan sobre el procedo de la resistencia de la compresión.

Tabla 3: La correlación que existe entre la resistencia a la compresión del concreto en diferentes períodos y la resistencia a los 28 días.

tiempo	7 dias	14 dias	28 dias	90 dias	6 meses	1 año	2 años	5 años
$f^c(t)/f^c_{28}$	0.67	0.86	1	1.17	1.23	1.27	1.31	1.35

Fuente: Harmsen & Mayorca, 1997.

Donde tenemos

$f^c(t)$: Resistencia a compresión en un periodo de tiempo.

$f^c(28)$: Resistencia a compresión a los 28 días.

Pruebas de resistencia a la compresión: se realiza a través del ensayo de un cilindro estándar, cuya altura deberá ser siempre el doble del diámetro. El molde que fue vaciado para la prueba de la rotura debe estar entre 4 horas mínimas en su molde pasado eso se puede desencofrar para darle su curado durante el tiempo requerido hasta el día de su ensayo a una temperatura no menos de 10 °C. en el cual las cargas se deben emplear con una velocidad uniforme y continuas sin impactos ni perdidas de carga. La manera estándar se requiera que las probetas deben tener 28 días de edad para su realización de su ensayo, sin embargo este periodo de edad se puede alterarse siempre en cuando sea especificada, también indica que para este tipo de pruebas se hace un mínimo de dos probetas tomadas de la misma muestra durante una misma edad de rotura.³³

La porosidad: se precisa como la cantidad de espacios vacíos que permanece inmersos en la masa del concreto como resultado de la vaporización del agua libre de la mezcla y de la presencia del aire naturalmente atrapado donde el agua deja

³³ (ASTM C-192-90^a y C-39-93)

un sinnúmero de huecos entrelazados en todas las orientaciones teniendo en cuenta el porcentaje de porosidad que se puede encontrar en el concreto que se relacionan entre la resistencia y la porosidad.³⁴

En el inicio del fraguado o endurecimiento del concreto se manifiestan los ingredientes utilizados en donde se ve que el ingrediente más pesado tiende a asentarse más rápido que los otros mientras que el ingrediente menos pesado tiende a subirse y flotar como el agua teniendo menor peso y llega a flotar hacia arriba ocurriendo la evaporación, también se puede ver que el agua al ocupar espacio deja millones de huecos, entonces mientras más aumente la cantidad de poros capilares básicamente se reduce significadamente la resistencia en sus propiedad que afectan químicamente, físicamente y también puedan afectar os poros de la pasta hidratada y endurecida.³⁵ en donde básicamente se pueden emplear algunas técnicas para medir la porosidad como la adsorción de calor de gas, observación directa (por microscopio), posímetro de intrusión de mercurio. Los elementos de la porosidad abierta se evalúan mediante la siguiente formula:

$$PA=(P_{sss}-P_s) * 100/(P_{sss}-P_m)$$

En donde:

PA: Porosidad abierta, en porcentaje.

P_{sss}: Peso de la muestra saturada superficialmente seca.

P_s: Peso seco de la muestra.

P_m: Peso sumergido de la muestra.

La durabilidad del concreto

La durabilidad es la capacidad que tiene las estructuras correspondientes al concreto también el ACI precisa la durabilidad del concreto de cemento Portland que tiene la solides de resistir los ataques químicos también el intemperismo que puedan afectar a las estructuras y pidiendo reducir la resistencia del concreto.³⁶

³⁴ (RIVVA López, 2000 pág. 26)

³⁵ (PAEZ Moreno, 2009 pág. 98)

³⁶ (PASQUEL Carbajal, 1992-1993 pág. 273)

Considerando que cada situación y condición que ameritan en el diseño de mezclas podemos ver el problema de la durabilidad, la durabilidad tiene parámetros que son cuantificados a través de los ensayos estandarizados como la corrosión, ataque por sulfatos, agrietamiento y congelamiento para la mejora de sus propiedades del concreto. donde también intervienen los aditivos, como en los procesos constructivos pudiendo fallar y afectar la durabilidad en las estructuras en la edificación afectando en un porcentaje de ejecución de 51% y en los proyectos de 37% en materiales 4.5% y en el uso de materias de 7.5.³⁷

Diseño de mezclas: durante el proceso que se clasifican de los ingredientes disponibles utilizados en el diseño son (cemento, agregados, agua y aditivos) y la determinación de sus cantidades adecuadas para producir, tan económicamente como sea posible, que al endurecerse debería adquirir sus propiedades de durabilidad, resistencia, estabilidad, peso unitario y evaluaciones adecuadas, también el concreto especificado se desarrolla mediante las proporciones adecuadas de las propiedades utilizadas de las condiciones particulares bajo la cuales el concreto será producido y colocado.³⁸

Método del módulo de finura de la combinación de agregados: en el método del módulo de finura de la mezcla de agregados, los contenidos de agregados fino y grueso varían para las diferentes resistencias, teniendo esta variación en función de las relaciones principalmente, de la relación agua/cemento, expresados a través del contenido de cemento de la mezcla que se utilizara en la resistencia solicitada. Este método tiene como consideración la clasificación de los agregados, la premisa de que el módulo de finura del agregado, fino o grueso, es un índice de superficie específica y que en la medida que se aumenta los ingredientes se incrementa la demanda de pasta, así como que si se conserva constante la pasta y se incrementa la finura del agregado se reduce la resistencia por adherencia. Los agregados como fino y grueso para su relación en el módulo de finura se estableció una ecuación, así como como la porcentual en el volumen absoluto total de agregado.

Dicha ecuación es:

³⁷ (CALAVERA Ruiz)

³⁸ (SANCHES de Guzman, 2001)

$$m = r_f \times m_f + r_g \times m_g$$

El equilibrio del agregado fino, de módulo de finura conocido, en relación al volumen absoluto total del agregado necesario para, de acuerdo al requerimiento de la mezcla, obtener un módulo de finura determinado en la mezcla del agregado que puede ser calculado mediante la siguiente ecuación.³⁹

$$r_f = \frac{m_g m}{m_g m_f} \times 100$$

En donde:

m = Módulo de finura de la combinación de agregados.

m_f = Módulo de finura del agregado fino.

m_g = Módulo de finura del agregado grueso.

r_f = Porcentaje de agregado fino en relación al vol. absoluto total de agregado.

r_g = Porcentaje de agregado grueso en relación al vol. absoluto total de agregado

Almacenamiento del cemento: consideraciones para el buen almacenamiento del cemento, en diversas normas e investigaciones se menciona al almacenamiento del cemento como término general que debería ser aplicado para cualquier cemento almacenado en obra; en la presente investigación se define como el cemento bien almacenado o cemento almacenado en condiciones favorables para el uso correcto y al cemento que no se encuentra expuesto a los efectos directos del ambiente porque está almacenado siguiendo las consideraciones mencionadas en normas.⁴⁰

Cementos Portland. Requisitos. La American Society of Testing Materials (ASTM) y la Norma Técnica Peruana (NTP) son muy parecidas en sus capítulos referidos a los requisitos del cemento, y mencionan una breve y pobre consideración para el almacenamiento del cemento se debe considerar la forma de almacenamiento donde nos facilite el transporte para obra, para los accesos de carguíos y descargas así mismo el apilamiento en los almacenados en los almacenes tener la facilidad de la utilización considerando los empaques adecuados que protejan el cemento

³⁹ (RIVVA, 2014)

⁴⁰ (ASTM C150/150M.)

en los periodos almacenados que puedan tener la consideraciones climáticas como la humedad.⁴¹

Requisitos de reglamento para concreto estructural: los materiales cementante y los agregados en donde se debe tener cuidado el almacenamiento de los materiales de tal manera que se prevenga su deterioro o la introducción de materia extraña.⁴²

Guía para la Selección y Uso de Cementos Hidráulicos.

El cemento se puede almacenar por un período de tiempo indeterminado siempre en cuando esté protegido de la humedad (incluida la humedad en el aire). La vida de almacenamiento puede ser más limitada en contenedores pequeños en condiciones donde la humedad tiende a condensarse en el interior de los contenedores, pero el almacenamiento satisfactorio durante varios meses no es inusual. La vida de almacenamiento de cemento en bolsas de papel es mucho más limitada. (...) Las medidas para minimizar la probabilidad del deterioro por almacenamiento del cemento envasado incluyen lo siguiente:

- Use stock según el primero en entrar, es el primero en salir.
- Mantenga las áreas de almacenamiento secas.
- Almacene las bolsas en plataformas sobre el suelo.
- Almacene las bolsas bajo una cubierta que las proteja de la humedad.⁴³

Almacenaje temporal: en el tema donde se requiera el almacenamiento en lugares donde esté en aire libre por breves periodos de tiempo uno a tres días, de esa manera las bolsas de cemento deben colocarse sobre una tarima seca creada de tabloncillos de madera que reposen sobre el piso de concreto, también se puede colocar en un piso conformado con agregados secos, que debería estar a una altura mínima de 15 cm por encima del nivel del suelo y se debe apilar correctamente. También considerar la pila debe estar plenamente envoltorio con lona o una lámina de polietileno y tiene que estar protegido contra la humedad atmosférica, en cuanto de las láminas de revestimiento comprometen solaparse entre sí correctamente. El almacenamiento temporal de cemento no se debe almacenar al aire libre durante las épocas de lluvia de la misma manera se puede observar que las bolsas de cemento que serán utilizadas en obra se tienen que apilar con el criterio de que el

⁴¹ (NTP 334.009,2013, PAG. 20)

⁴² (COMITÉ ACI 318, 2014, pág. 54)

⁴³ (Comité ACI 225, 2016, pág. 21)

primero entrar será el primero en salir, nos indica que los cementos de mayor edad salgan primero, con finalidad de que cuando llegue un nuevo lote de cemento se debe apilar fácilmente con los accesos adecuados que permite la obra mediante las condiciones.⁴⁴

Duración del cemento: considerar el almacenamiento y también el modo de consumir de acuerdo a la fecha de producción para su utilización se considera el más antiguo. Se encarga que el cemento sea utilizado antes de 60 días de la fecha de fabricación, indicada en la bolsa, luego de esa fecha verificar las propiedades del cemento y la calidad del mismo.⁴⁵

Formación de grumos: formación de grumos se hace mención a las consecuencias de almacenar el cemento en periodos largos; la consecuencia principal de esta condición es la formación de grumos, las causas principales son dos, la primera es la compactación del cemento que es producido por el apilamiento excesivo de bolsas de cemento (más de doce bolsas según lo indicado anteriormente), la segunda es la hidratación del cemento producida por la exposición a la humedad del ambiente, paredes o suelo.⁴⁶

Causas de la formación de grumos: el cemento presenta grumos en su composición al ser almacenado por largos periodos de tiempo; la dureza, tamaño y cantidad de grumos dependerá de la causa de formación, a continuación, se presentan las dos causas principales de la formación de grumos en el cemento mal almacenado.

Apilamiento del cemento.

En la mayoría de situaciones, ya sea en ferreterías o almacenes de obra, el cemento se acomoda en pilas al momento de ser almacenado, la recomendación de la norma y especialistas indica una altura máxima de apilamiento dependiendo del tiempo de almacenamiento, para periodos no mayores de dos meses, el apilamiento de cemento logrará alcanzar a una altura de doce bolsas, para mayores periodos de almacenamiento se recomienda establecer como límite de apilamiento sólo ocho bolsas; cualquiera sea el caso, al apilar las bolsas de cemento a una altura mayor a la recomendada aumenta la probabilidad de formación de grumos por compactación del cemento.⁴⁷

⁴⁴ (Moreno et.al. / Ingeniería 8-2 (2004) 117-130)

⁴⁵ (Cementos,2014)

⁴⁶ (Cana & Quispe, 2018)

⁴⁷ (Cana & Quispe, 2018)

El fenómeno de compactación del cemento es poco común y produce una condición en el cemento que es relativamente fácil de revertir, aunque genera trabajo extra y gastos de mano de obra, los grumos formados son suaves al tacto y la solución en donde menciona el ACI.⁴⁸

Pueden producirse grumos suaves en las bolsas inferiores de una pila alta, simplemente por la presión de las bolsas de arriba. Hacer rodar las bolsas unas cuantas veces normalmente rompe estos grumos”. Además de lo mencionado por el Comité ACI 225, se recomienda realizar un proceso de molienda para los grumos de tamaño y dureza superior, estos procesos están permitidos por la norma porque el cemento aún conserva todas sus propiedades intactas a pesar de haberse formado grumos, la razón de la conservación de la calidad del cemento es que las partículas del cemento aún no se han hidratado y la formación de grumos sólo se produjo por adherencia mecánica de las propiedades del cemento.⁴⁹



Figura 2: Bolsa de cemento con grumos

Fuente: Cana & Quispe (2018)

Consecuencias de la formación de grumos en el cemento: esta investigación se centra en los grumos formados por hidratación del cemento al estar expuesto a diferentes fuentes de humedad, lluvia e incorrectamente almacenado porque estos grumos producen cambios irreversibles en las diferentes propiedades del cemento, afectado a la durabilidad del concreto a diferencia de los grumos formados por

⁴⁸ (ACI, 225,2016 pág. 22)

⁴⁹ (ACI, 225,2016 pág. 22)

compactación del cemento que pueden revertirse. Los cambios en el cemento producidos por la formación de grumos se mencionan a continuación:

Cambio en las propiedades físico-químicas: respecto al cambio de las propiedades físico-químicas por el momento no se define los cambios que se realizan o puedan sufrir los cementos almacenados en diferentes periodos, pero contamos que el cemento tiene una hidratación y carbonización de los silicatos también de los álcalis libres, las propiedades se tienen que ver la granulometría en la relación de los agregados.⁵⁰

⁵⁰ (OSSA, 1974, pág. 85)

III. METODOLOGÍA.

3.1 Tipo y diseño de investigación.

El tipo de investigación de acuerdo al fin es aplicado, en determinar la Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP- marca frontera en la Provincia del Collao-2021., así como los objetivos específicos. “Se ha designado como eficiente, enérgico, experiencia o empírica. Se localiza entrañablemente sujeta a la indagación elemental, con un objetivo de producir el bienestar a la sociedad, es por ello que necesita de sus exploraciones y colaboración especulativo para así poder resolver dificultades”.⁵¹ Por lo tanto, es aplicado dado que se efectuará a medida de procedimientos a través de la recolección de datos y la investigación se realizó con el fin de proporcionar resultados sobre la Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP- marca frontera en la Provincia del Collao-2021. El Diseño de investigación es experimental, la investigación se realizó con el fin de proporcionar resultados sobre la influencia del almacenamiento prolongado del cemento portland tipo IP - marca Frontera en la ciudad de Ilave. “El hito experimento por lo usual, se describe a ejecutar una actividad en el campo y luego analizar la problemática que es la consecuencia, ante una mala acción que nosotros podemos observar el efecto que se ha generado, debido a que nosotros experimentamos las propiedades del concreto y no vemos la hipótesis que no se haya obtenido.”⁵²

El tipo de investigación es cuantitativa por tanto la utilización de la recolección de datos para experimentar hipótesis con bases en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías.⁵³

Nivel de investigación el nivel es explicativo. Los estudios conceptuales realizados van más allá de las relaciones entre conceptos, están considerados a responder por las causas que se estudiarían en los fenómenos físicos o sociales.⁵⁴

3.2 Variable y operacionalización.

“La variable, se suelen nombrar constructor o construcciones hipotéticas, por medio que alcanzan precio para la indagación científica cuando presenta a vincular con

⁵¹ (VALDERAMA, 2002 pág. 164)

⁵² (HERNANDEZ, 2014 pág. 129)

⁵³ (HERNANDEZ, 2006)

⁵⁴ (Ibidem)

diferentes variables, así también se organiza lugar de una teoría o una hipótesis. Este es un dominio que puede variar y cuya variación es apto a observarse o medirse.”⁵⁵

“La operacionalización, es la secuencia de una variable teórica, de tal modo se sustenta en la definición conceptual y operacional considerando variables e indicadores empíricos verificables y medibles o semejantes que se le denomina operacionalización”.⁵⁶

Por lo tanto, nuestras variables de esta investigación son:

- Variable independiente (Cuantitativo): Tiempo de almacenamiento del cemento.
- Variables dependientes (Cuantitativo): propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cemento Portland Tipo IP.

3.3 población, muestra y muestreo.

Población, En la presente indagación la población existe constituido por Testigos de concreto de unidades experimentales elaborado con cemento almacenado. La muestra, en la presente investigación se elaborará testigos de concreto de 30 cm de altura con un diámetro de 15 cm ejecutados con diferente tiempo de almacenado para el ensayo a compresión serán 54 unidades de testigos y 18 unidades de testigos para el ensayo de la porosidad de concreto por lo que de igual manera se realizó la evaluación de la consistencia de los testigos de concreto cada uno de estos ensayos se obtuvieron los resultados a diferentes edades que son a los 7, 14 y 28 días. En tanto se puede decir que Es una parte de la población que es obtenida para conocer una o más características de los elementos de una población con la finalidad de realizar inferencias sobre toda la población.⁵⁷

El muestreo en la investigación, es de tipo no probabilístico intencional, ya que no se utilizan los métodos estadísticos y la muestra no fue designada al azar de tal modo se ha realizado mediante los tiempos de almacenado del cemento. La unidad de análisis en esta investigación son las probetas con la cual se determinó las cualidades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en el periodo de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del collao-2021.

⁵⁵ (HERNÁNDEZ y otros, 2014 pág. 105)

⁵⁶ (HERNÁNDEZ y otros, 2014 pág. 211)

⁵⁷ (METODOS estadísticos para la Investigación Científica, 2018 pág. 6)

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

“La observación directa, se especifica por el fenómeno u objeto de estudio por el hecho que el averiguador tiene un contacto directo, lo cual, se evidencia con sus propias vistas el comportamiento del fenómeno, sin obligación que otras personas le reporten, es por ello que el científico que guía y lidera el desarrollo de observación”.⁵⁸ La técnica de acumulación de datos, para este propósito de averiguación que se va a emplear es el método de la observación directa a través de los ensayos en laboratorio como técnica para recolectar datos mediante el aprendizaje de mecánicas de suelos. En primer lugar, se va a ejecutar una visita a cantera, y se localizó los agregados que se utilizaran para nuestra investigación en relación del tiempo de almacenado del cemento donde se evaluando las propiedades del concreto para un buen manejo del cemento en diferentes tipos de obra. En segundo lugar, se realizó el diseño de mezcla para encontrar el cemento, agregados y demás componentes para la investigación. Con la cual se preparará los concretos para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, y someter a los diferentes ensayos físico mecánicos indicados en la investigación y entender el comportamiento de las propiedades del concreto en análisis. Para esto se utilizó cemento con diferentes periodos de almacenado, teniendo en cuenta la variación del contenido de humedad de los agregados.

3.5 Procedimientos.

Con respecto al procedimiento de este estudio se tuvo los siguientes pasos: Primer paso, ubicaremos la cantera de donde se extraerá el agregado que se utilizará en nuestro proyecto de investigación, también se adquirirá la marca de cemento que se utilizará para la evaluación del tiempo de almacenamiento. Segundo paso: con el diseño de mezcla realizaremos la preparación del concreto utilizando cemento portland tipo IP, marca frontera lo cual se utilizarán la proporción de agregado grueso, fino, cemento y agua para la realización de los testigos con un estricto control de la norma técnica peruana, por lo que se efectuará los ensayos que se nombrará en seguida, diseño de mezcla, asentamiento del concreto, ensayo de la resistencia a la compresión y la porosidad.

⁵⁸ (ALAN y otros, 2018 pág. 27)

Tercer paso: obtenido las probetas sumergiremos en agua para el curado adecuado y llevaremos a laboratorio de mecánica de suelos para el ensayo correspondiente y determinar las propiedades del concreto a los diferentes ensayos en 7, 14 y 28 días de cada periodo almacenado del cemento.

Por último, todos los resultados conseguidos a través de las pruebas o ensayos de las propiedades del concreto por medio del laboratorio de suelos para observar el asentamiento la resistencia y la porosidad que presenta a medida que aumenta el periodo con cemento almacenamiento d portland tipo IP – marca Frontera.

Realización de los ensayos.

Se elaboraron mediante los ensayos correspondientes para el concreto en estado fresco y endurecido.

Estado freso: cono de Abrams.

Estado endurecido: resistencia a la compresión y porosidad.

Procedimientos de los ensayos realizados: en este proyecto de investigación, se ha optado un laboratorio “J&C LABORATORIOS” de la ciudad de Puno en la producción de la mezcla y los ensayos realizados de la investigación.

Procedimientos de los ensayos realizados en laboratorios.

Ensayos realizados en el agregado fino.

Para este tipo de ensayo se utiliza el tamiz N.º 4 (4.75mm) para la clasificación de y separación del agregado grueso con el fino. Realizando la separación con los siguientes pasos.

Una vez obtenido la materia prima que es el agregado, se realiza el tendido del material para el secado de esa forma el agregado fino no se adhiera con el agregado grueso y tengan una separación perfecta.

En vista que ya se tiene el material seco se realiza la selección de agregado fino con el agregado grueso con el tamiz N.º 4.

Ensayos realizados en el agregado grueso.

Para este tipo de ensayo se determina la dimensión máxima del agregado que es definido la abertura del pequeño tamiz por el cual pasa el 100% de la muestra obtenida, que nos menciona en la norma NTP 400.037. para la actual investigación el tamaño máximo del agregado seleccionado es de 1 pulgada. Y por otro lado el tamaño máximo nominal se define como la abertura del tamiz que pasa del 100 al 95%, en donde nos indica que sería el primer tamiz que se produce el retenido del

agregado. En la presente investigación el tamaño máximo nominal del agregado seleccionado sería de $\frac{3}{4}$ pulgadas por que el pasante de este tamiz se encuentra entre el 100 y 95%.

Cuarteo.

El cuarteo es el procedimiento que se realiza en los agregados para la obtención de una mejor uniformidad del material, posteriormente se procede a la reducción del agregado mediante el cuarteo, cual se debe realizar una superficie plana, seca, limpia y alguna protección para evitar una contaminación con materiales extraños y perdidas de agregados. Luego el agregado se divide en cuatro partes iguales y luego para tomar dos partes opuestas, con el material tomado se vuelve a realizar el mismo procedimiento de la reducción del material hasta repetir tres veces. El material resultante será apto para realizar los ensayos correspondientes:



Figura 03, cuarteo del agregado fino.



Figura 04, cuarteo del agregado grueso.

Granulometría: para la realización de la granulometría de los agregados finos y gruesos corresponde a las siguientes normas NTP 400.012, NTP 400.037 Y ASTM C 136, ASTM C 33. Como se ve ambas normas como la NTP y ASTM nos describen los procedimientos similares para la realización de la granulometría de los agregados.⁵⁹ En el ensayo realizado de la granulometría se observa los retenidos de la muestra de los agregados fino y grueso, en el orden de mayor a menor del diámetro del tamiz utilizados de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 400.037. Resultados certificados con laboratorios “J&C LABORATORIOS”.



Figura 05, Granulometría del agregado grueso y fino.

Después de culminar los diferentes procedimientos de ensayos para la obtención de resultados, para el diseño de mezcla que se solicita en este proyecto de investigación del periodo de almacenamiento del cemento.

Diseño de mezcla.

Para el diseño de mezcla de la presente investigación, usamos para una resistencia de diseño de $f'c$ 210 kg/cm², y considerando el factor de 84 kg/cm², en donde nos indica el cálculo de resistencia promedio de 294 kg/cm².

$f'c$ (kg/cm ²)	$f'cr$ (kg/cm ²)
Menos de 210	$f'c + 70$
210 a 350	$f'c + 84$
sobre 350	$f'c + 98$

Fuente: Enrique Riva Lopez, (Diseño de mezclas) pág. 57.

⁵⁹ NTP 400.012. (2001). NTP 400.012

Elaboración del concreto: ya determinado el diseño de mezcla, se realiza a la producción de la mezcla de concreto para la realización de los ensayos considerados en la presente investigación a fin de cumplir con los objetivos, teniendo en consideración los procedimientos de la norma ASTM C31, en la producción del concreto realizando de la siguiente manera:

Obtenidos los materiales a utilizarse se procede al pesado de cada material para la elaboración del concreto.

Los moldes a utilizarse son preparados para el correcto vaciado del grupo mezclado.

Terminado el mezclado se realiza la verificación el asentamiento o slump de la mezcla del concreto, para luego desarrollar el vaciado de los moldes requeridos en nuestra investigación.

Las probetas de concreto para el ensayo se utilizarán de las siguientes medidas de 6" x 12" que quiere decir (150 milímetros de diámetro x 300 milímetros de altura) la elaboración de las probetas cumple con la norma NTP 339.033. primeramente, se coloca las briqueteras cilíndricas en una zona plana y bien nivelada luego se humedece la pared y la base inferior de los moldes a utilizarse. Continuando con el proceso de realización de las probetas se debe llenar el molde en tres capas con la distribución adecuada del concreto, luego se apisona cada capa utilizando una varilla de 5/8 con 25 golpes en cada capa y se golpea los bordes de los moldes suavemente con el maso de 10 a 15 veces con el fin de tapar cualquier orificio que se haya quedado y sacar las burbujas de aire atrapadas, finalizando se debe planchar la parte superior para así lograr una zona lisa y nivelada para el marcó de la descripción del tipo de concreto elaborado.



Figura 06, Elaboración de probetas cilíndricas de 6" x 12".

El curado del concreto una vez realizado las probetas cilíndricas se mantuvieron en el molde por 24 horas. Luego fueron desmoldados y colocaron en una piscina de curado durante 7, 14 y 28 días. Considerando según la norma ASTM 192 que nos indica que las muestras deben estar empapadas en agua o en un ambiente con un 95% de humedad relativa e indicando también a una temperatura mínima de $23 \pm 2^\circ\text{C}$. pero en esta investigación se consideró que el curado se realiza con la misma agua que viene de la red pública. En donde se trató de mantener una temperatura del agua de curado a 14°C , que teniendo en cuenta que estas temperaturas son representativas de la realidad en estas épocas del año en la provincia del Collao-Puno.



Figura 07, curado de las probetas.

Ensayo de concreto en estado fresco para la investigación.

Una vez determinado el diseño de mezcla, realizamos el ensayo correspondiente al concreto fresco con el propósito de inspeccionar el asentamiento o también llamado ALUMP de la mezcla del concreto que se está realizando para el principal control del concreto sobre la trabajabilidad perfecta. Este ensayo de revenimiento o sentamiento realizado en el cono de abrams se realizó de acuerdo a la norma ASTM-C143, en el ensayo se utilizó un barrote de acero de $5/8''$ de diámetro y de 60 cm de longitud la punta debe de ser semiesférica como indica (Abanto, 1995). Descripción del proceso de ensayo realizado, primeramente colocamos el molde a una superficie plana y nivelada, conservándose bien pisados las aletas del molde luego se esparce una capa del concreto mesclado a un tercio del volumen del molde, seguidamente se apisona con la barrilla en una distribución uniformemente

de 25 golpes, continuando con el llenado de dos tercios del volumen del cono y como último el llenado total con el mismo procedimiento, después que la capa superior fue varillado se tiene que enrasar la superficie del molde con un movimiento simultaneo al ras del molde con la misma barrilla y retirar todo escurrimiento del concreto que haya caído durante el ensayo, esta operación no debe pasar más 2 minutos , y en el momento del desmolde debe de ser durante no más de cinco segundos con una fuerza continua vertical, el concreto fresco moldeado una vez retirado el molde empieza a disminuir su altura inicial, esa distancia del molde y el concreto fresco llamado Slump. Luego se debe medir inmediatamente el revenimiento y sea evaluando la diferencia vertical entre la altura vertical de la briquetera y el centro de desplazamiento del concreto fresco, utilizando una cinta métrica.



Figura 08, Ensayo de asentamiento (ASTM C143)

Ensayo de concreto en estado endurecido para la investigación.

Ensayo resistencia a la compresión.

Para la presente investigación se ejecutó el ensayo de la resistencia a la compresión en base de la norma de ASTM C39 y la NTP 339.034 se emplearon probetas cilíndricas de 15.0 cm de diámetro y de 30.0 cm de altura, se ensayaron 54 unidades de probetas correspondientes a 7, 14 y 28 días, para cada cemento almacenado a los 5, 30, 60, 90, 120 y 150 días. El ensayo de la desistencia a la compresión se desarrolló mediante la fórmula siguiente:

$$f^c = PA \left(\frac{kg}{cm^2} \right); A = \pi \phi^2 / 4$$

Donde:

f^c: Es la resistencia de rotura a la compresión del concreto. (kg/cm²).

P: Carga de rotura (kg).

Ø: Diámetro de la probeta cilíndrica (cm)

A: Área promedio de la probeta (cm²)



Figura 09, Ensayo de Resistencia a la Compresión

Ensayo de Porosidad del Concreto: para la realización de este ensayo primeramente hacemos el corte del centro de la probeta en forma de discos de media luna de cada muestra realizada el ensayo de 18 probetas a 28 días, para probetas con cementos almacenados a los 5, 30, 60, 90, 120 y 150 días. Luego los discos de concreto llevamos al horno para su secado a 110°C durante 24 horas, para la obtención de la muestra totalmente seca. Seguidamente los discos se colocarán en un recipiente con agua cubierta totalmente por 48 horas que se dejara reposando (inmersión). Transcurrido el tiempo se retirarán los discos del agua para luego secarlo superficialmente con una tela, para la obtención del peso saturado superficialmente seco (Psss), a continuación, se procede con el siguiente ensayo de colocar cada muestra a la balanza hidrostática para la obtención de dato del Peso Sumergido de la muestra (Pm). Terminado este ensayo retiramos los discos en forma de luna y colocamos para el secado en el horno durante 24 horas para la obtención del dato de Peso Seco de la muestra (Ps).

En este ensayo se evaluará la porosidad del concreto, en qué medida afecta un concreto poroso elaborado con cemento portland tipo IP - marca Frontera almacenado a diferentes periodos. Para eso realizamos el cálculo de la porosidad con la fórmula de Páez que indica en su revista de ingeniería, para el cálculo de la porosidad en porcentajes (PA).

$$PA = (P_{sss} - P_s) * 100 / (P_{sss} - P_m)$$



Figura 10, Ensayo de la porosidad

3.6. Método de análisis de datos.

Para la recopilación de datos, se realizarán mediante el método de la observación directa, registrado en la ficha de información de datos. De igual forma para el método inductivo, se elaborará en el laboratorio el asentamiento del concreto luego las probetas para el ensayo de compresión y porosidad, así tomando apuntes necesarios para nuestros resultados y comprobarlos con la hipótesis.

3.7. Aspectos éticos.

El presente trabajo de investigación fue elaborado cumpliendo con las normas, resoluciones establecidas por la universidad cesar vallejo, se utilizan para garantizar la calidad moral de la indagación que se somete a los siguientes fundamentos éticos: Como alumno de la carrera profesional de Ingeniería Civil, este trabajo se desarrolló con la completa honradez, honestidad, respeto y confianza, por lo cual, se elaboró esta investigación exclusiva respetando la norma ISO 690: 2010 (E) y las referencias bibliográficas estilo ISO 690 y 690-2, por su recolecta a través de citas desarrolladas teniendo en cuenta la identidad de no haber copiado la tesis de otros autores respetando sus aportes se buscó información de varias tesis del ámbito nacional como internacional que contenían una o dos variables, para así poder evitar problemas de plagio y valorar el esfuerzo de otras investigaciones que sirven como base para otras indagaciones que motivan. La recopilación de datos para el procedimiento de esta investigación cumple con el manual de ensayo indicados en la Norma Técnica Peruana y ASTM.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Nombre de la Tesis:

“Influencia en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021”.

Ubicación geográfica del estudio.

El presente proyecto se desarrolló en la Provincia del Collao de la región Puno que está ubicado en la sierra sudeste del país, que tiene como límites por el norte con el lago Titicaca, por el este con la provincia de Chucuito y Bolivia, por el oeste con la provincia de Mariscal Nieto (Moquegua), y la provincia de Puno y por el sur con la provincia de Candarave (Tacna). Tiene una extensión de 5600,51 km², la provincia del Collao tiene una población aproximadamente de acuerdo al censo 2007 es de 54 138 habitantes y en el censo del 2017 aumento a 61 675 habitantes. Que está ubicado a 50 km al sur de la ciudad de Puno a 3850 metros sobre el nivel del mar, en la meseta el Collao.

Materiales.

Los materiales a utilizarse a la realización de la mezcla del concreto son con el cemento frontera y los agregados obtenidos es de la cantera Lacotuyo del distrito de Ilave, agua potable.

Obtención de la materia prima de Cantera.

Los agregados que se usaron fueron de la cantera de Lacotuyo, se utiliza esta cantera debida que es utilizado con mayor frecuencia en la provincia del Collao en las obras civiles, y también por la accesibilidad cercana y la buena calidad de los agregados que son en su mayoría de origen sedimentario en donde nos proporciona un agregado de forma redondeada, denominados canto rodado del río de ilave.

Origen del material utilizado.

Ubicación: Km. 01+000 de la ciudad de Ilave, desvió trocha carrozable a la comunidad de Lacotuyo.

Acceso: lado derecho de la carretera panamericana sur Desaguadero.

Propietario: La comunidad de Lacotuyo del distrito de ilave provincia del Collao del departamento de Puno.

Material: Arena y grava de río.

Coordenadas Utm De La Cantera Lacotuyo Zona 19 K

Norte: 8220073.51 m S

Este: 431258.40 m E

Altura Geoidal: 3841

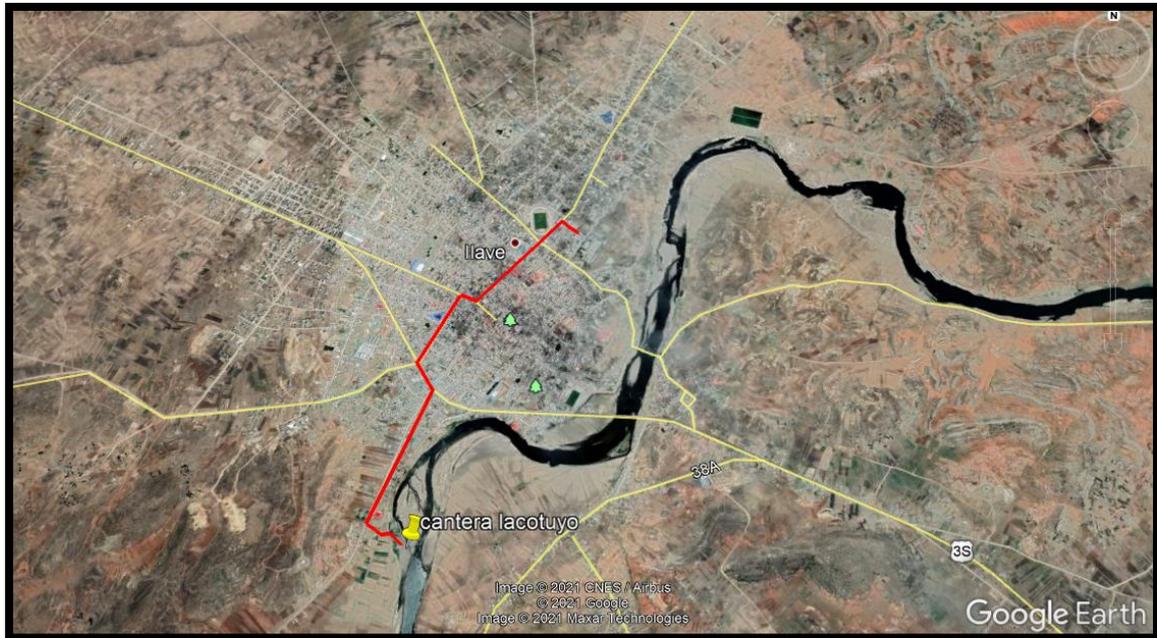


Figura 11: Ubicación de la cantera

Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Ilave/Puno>

Ubicación política:

La zona de estudio se ubicó en la región de puno, de la provincia del Collao, del distrito de ilave, sin embargo, la elaboración de las probetas se desarrolló en domicilio propio y la evaluación que se está realizando se izó en un laboratorio en la ciudad de Puno.

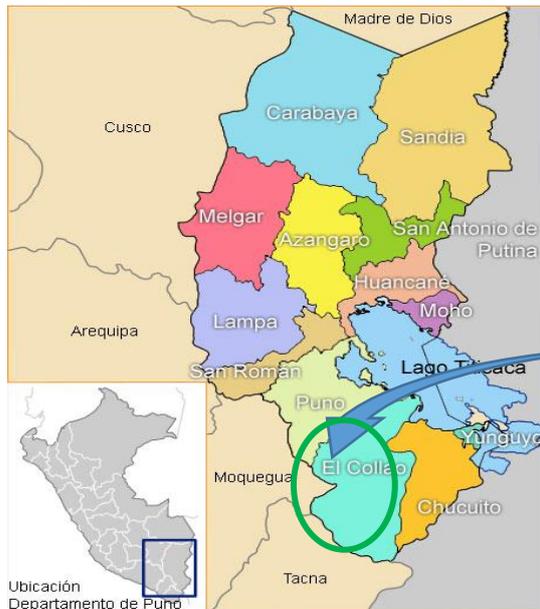


Figura 12, Mapa de la región de Puno



Figura 13, Mapa político del Perú

Cemento.

El cemento a utilizarse en la presente investigación fue Portland Tipo IP, (ASTM C150) que se da el uso general en obras sin especificaciones particulares y de la marca Frontera por ser utilizado y comercial en la provincia del Collao, determinando con su peso específico de 2.80 g/cm³ acuerdo con la ficha técnicas del cemento Frontera.

Localidad de la compra del cemento:

El cemento que se está utilizando para el almacenamiento fue adquirido en la misma localidad de la provincia el Collao, para su almacenamiento a condiciones ambientales en donde se está realizando la investigación.

Almacenamiento del cemento frontera tipo IP.

Para esta investigación el almacenamiento del cemento fue conforme indica el reglamento NTP 334.009 y ASTM C150, que se apilaron de 10 unidades de bolsas de cemento.

Agua.

El agua a utilizarse en esta investigación para la elaboración del concreto en diferentes ensayos y el curado es el Agua Potable. Las normas que indican sobre la utilización y requisitos del agua en la producción del concreto son NTP 3390.88 y ASTM C1602, que ambas normas describen consideraciones similares sobre los requisitos para la producción del concreto, indicando que la mayoría de las aguas

potables aptas el consumo humano puede ser utilizadas en la producción de concreto.

Resultados De La Investigación

Resultados del ensayo en concreto fresco.

Asentamiento en el cono de Abrams: se realizó este ensayo según la norma ASTM C143, manteniendo el rango de 3 a 4 pulgadas del diseño de mezcla donde asegura una consistencia plástica y adecuada trabajabilidad. En la siguiente tabla observaremos las mediciones obtenidas del almacenamiento del cemento portland tipo IP - marca Frontera.

En las siguientes dos imágenes podemos ver las evidencias que realmente se han ejecutado el ensayo de Asentamiento del concreto con cemento fresco y almacenado.

	
<p>Figura 14: Evaluación la consistencia con cemento fresco</p>	<p>Figura 15: Evaluación la consistencia con cemento Almacenado</p>

Tabla 03: Datos evaluados del Asentamiento del concreto

Fecha de ensayo	Descripción	Mediciones tomadas			Asentamiento en el cono de Abrams	
		1º	2º	3º	Promedio	
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(pulg)
05/04/2021	Concreto (fresco)	97	96	98	97	3.82
05/04/2021	Concreto (TAC-30)	87	85	89	87	3.43
06/04/2021	Concreto (TAC-60)	76	78	77	77	3.03
06/04/2021	Concreto (TAC-90)	62	64	66	64	2.52
07/04/2021	Concreto (TAC-120)	57	59	55	57	2.24
07/04/2021	Concreto (TAC-150)	49	52	52	51	2.01

observaciones: TAC: Tiempo de Almacenamiento del Cemento, Cº: Concreto.

fuelle: Elaboración propia

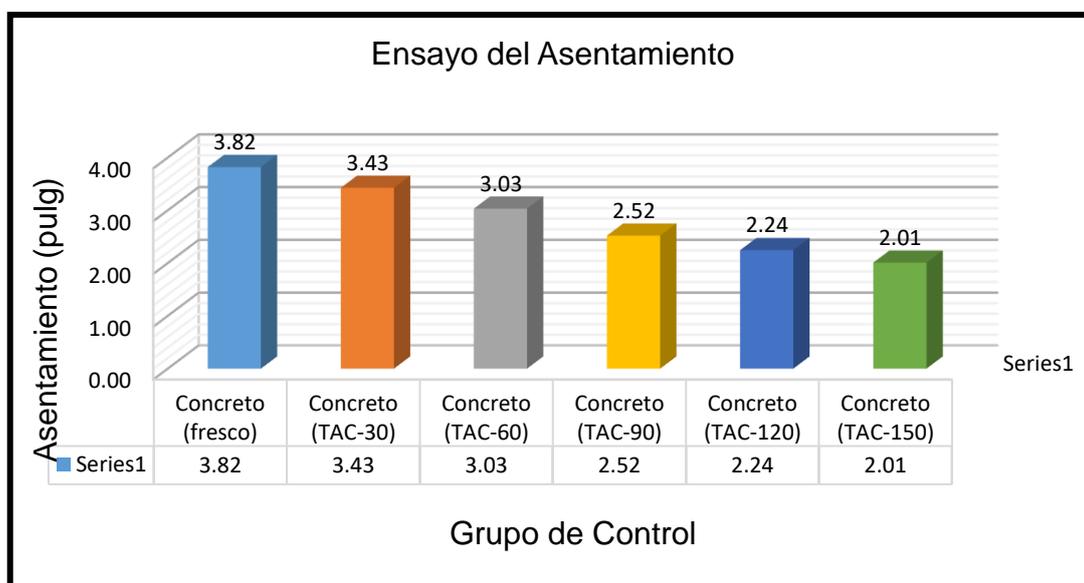


Figura 16, Ensayo de Asentamiento en el cono de Abrams

Como se puede observar en gráfico, la consistencia elaborado con cemento fresco en el concreto tuvo un Slump de 3.82”, así mismo se pudo verificar con un cemento almacenado por 30 días llego a 3.43” aun todavía una consistencia plástica, en el cemento almacenado de 60 días llego a la consistencia de 3.03” así cumpliendo la plasticidad, a partir de 90 días con un cemento almacenado se lectura de 2.52” donde se clasifico como una consistencia seca, de la misma manera el cemento almacenado de 120 días llego a 2.24” también una consistencia seca y por ultimo témenos al cemento almacenado durante 150 días llegando a una consistencia de

2.01” donde indica que el asentamiento del concreto elaborados con cementos almacenados llega a disminuir considerablemente su consistencia, considerando mientras más este almacenado el cemento la consistencia será menor donde el concreto ya no es trabajable.

Resultados del ensayo en concreto endurecido.

Resistencia a la compresión: Para este ensayo se realizaron 54 probetas de concreto, una vez conseguidos los datos de la resistencia a la compresión de la rotura del grupo de probetas del ensayo realizado durante los (7, 14 y 28 días) en donde se observan los resultados durante los tiempos de almacenado del cemento para todos los grupos de control del concreto 5, 30, 60, 90, 120 y 150 días.

En las siguientes dos imágenes podemos ver las evidencias que realmente se han ejecutado el ensayo de la Resistencia a la Compresión del concreto elaborado con cemento fresco y almacenado.



Figura 17: Rotura de la probeta



Figura 18: Peso de la Probeta

Tabla 04: Datos evaluados de la resistencia a compresión

DESCRIPCION	EDAD DE ROTURA	MEDICIONES TOMADAS			RESISTENCIA A COMPRESION
		1º	2º	3º	PROMEDIO
	Días	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2
Concreto (FRESCO)	7	154.93	154.00	157.32	155.42
	14	186.44	182.80	186.95	185.40
	28	218.35	214.18	218.87	217.13
Concreto (TAC - 30)	7	149.10	148.95	148.77	148.94

	14	178.56	180.66	178.96	179.39
	28	209.40	207.24	213.60	210.08
Concreto (TAC - 60)	7	142.85	142.84	142.73	142.80
	14	175.47	175.30	175.00	175.26
	28	205.81	209.87	209.24	208.31
Concreto (TAC - 90)	7	133.66	132.47	134.03	133.39
	14	163.97	163.15	163.87	163.66
	28	184.51	188.50	185.93	186.32
Concreto (TAC - 120)	7	123.14	122.62	123.19	122.98
	14	152.77	150.98	150.05	151.27
	28	178.80	176.68	178.11	177.87
Concreto (TAC - 150)	7	114.05	114.70	114.22	114.32
	14	136.68	136.55	136.28	136.50
	28	164.87	165.50	160.89	163.75

fuelle: Elaboración propia 2021

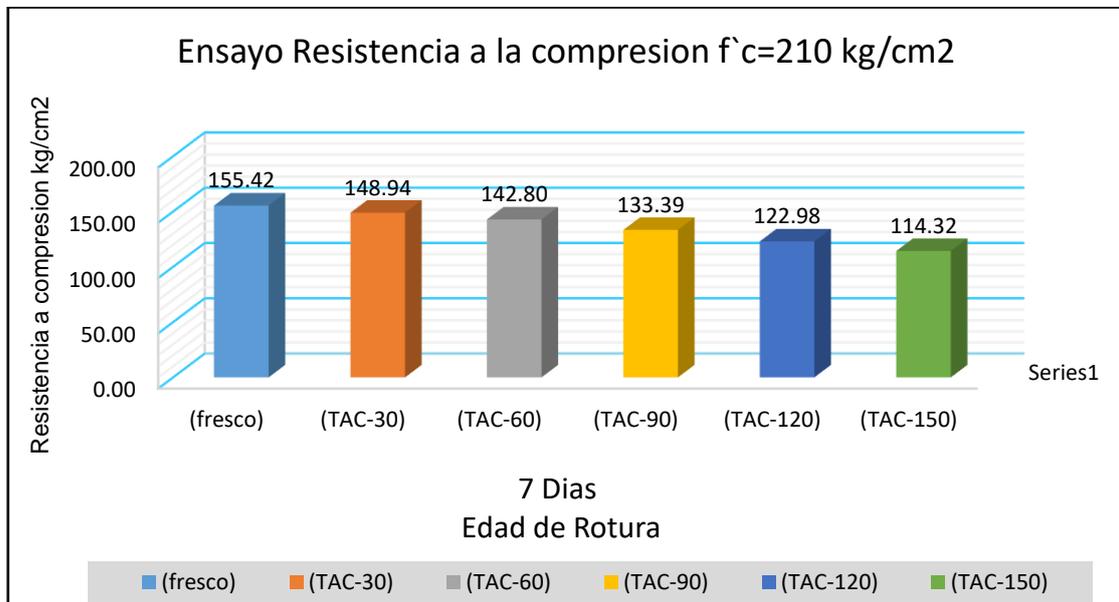


Figura 19, Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión de 7 días de rotura

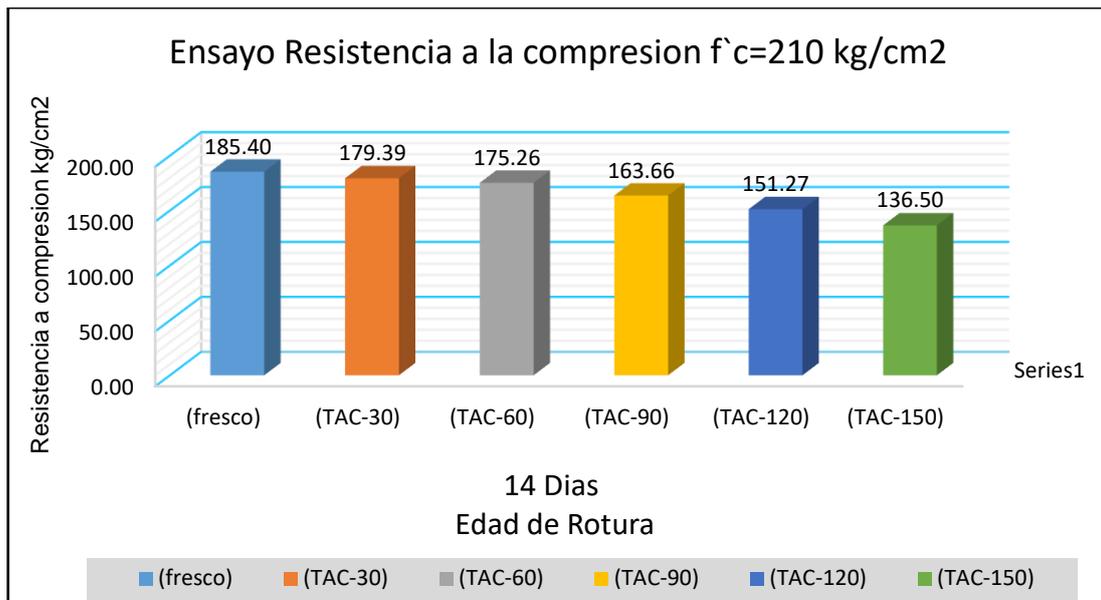


Figura 20, Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión de 14 días de rotura

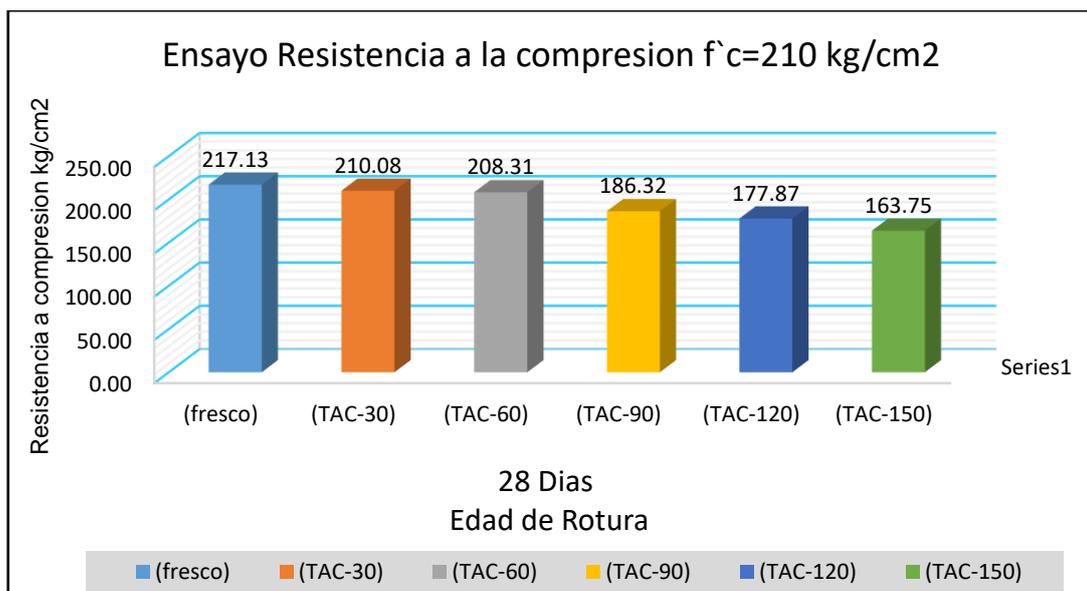


Figura 21, Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión de 28 días de rotura

Examinando los resultados obtenidos mediante los ensayos realizados de la resistencia a la compresión durante los 28 días de edad de rotura de las probetas se obtiene de 217.13 kg/cm² con cemento fresco, logrando así la resistencia del diseño seleccionado en nuestra investigación que es (210 kg/cm²). Se puede

observar en la siguiente tabla los resultados obtenidos para la evaluación de los cementos almacenados en diferentes periodos como son de 30 días en (210.08 kg/cm²), 60 días llego en (208.31 kg/cm²), 90 días llego a (186.32 kg/cm²), 120 días llego a (177.87 kg/cm²), y en 150 días se obtuvo (163.75 kg/cm²), durante los 28 días de rotura de las probetas evaluadas, observando que es inferior al concreto de cemento fresco en todos los grupos de control evaluados.

Tabla 05: Resultados del Ensayo de la rotura de probetas de concreto durante los 28 días

M. Nº	PROCEDENCIA PROBETAS	DIAMETRO (Cm.2)	AREA cm ²	ALTURA (cm)	PESO Pr.b. (Kg.)	FECHA DE MOLDEO	EDAD Días	FECHA DE ROTURA	LECTURA del DIAL EN : <i>KN</i>	RESISTENCIA f'c=Kg/cm ²	DISEÑO f'c=Kg/cm ²	RESISTENCIA Promedio	Resistencia Promedio (%)
1	P-1 C(TAC-5 DIAS)	15.01	176.95	30.02	11,953	01/04/2021	28	29/04/2021	378.90	218.35	210	217.13	100.00%
2	P-2 C(TAC-5 DIAS)	15.05	177.54	30.01	11,962	01/04/2021	28	29/04/2021	372.90	214.18	210		
3	P-3 C(TAC-5 DIAS)	15.01	176.95	29.98	11,982	01/04/2021	28	29/04/2021	379.80	218.87	210		
4	P-1 C(TAC-30 DIAS)	15.10	178.96	30.05	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	367.50	209.40	210	210.08	96.75%
5	P-2 C(TAC-30 DIAS)	15.05	178.37	30.00	11,868	01/04/2021	28	29/04/2021	362.50	207.24	210		
6	P-3 C(TAC-30 DIAS)	15.04	177.54	29.95	11,871	01/04/2021	28	29/04/2021	371.90	213.60	210		
7	P-1 C(TAC-60 DIAS)	15.10	178.96	30.00	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	361.20	205.81	210	208.31	95.94%
8	P-2 C(TAC-60 DIAS)	15.06	178.37	30.01	11,872	01/04/2021	28	29/04/2021	367.10	209.87	210		
9	P-3 C(TAC-60 DIAS)	15.01	176.95	30.00	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	363.10	209.24	210		
10	P-1 C(TAC-90 DIAS)	15.06	178.01	30.02	11,856	01/04/2021	28	29/04/2021	322.10	184.51	210	186.32	85.81%
11	P-2 C(TAC-90 DIAS)	15.04	177.54	30.01	11,856	01/04/2021	28	29/04/2021	328.20	188.50	210		
12	P-3 C(TAC-90 DIAS)	15.03	177.42	29.98	11,749	01/04/2021	28	29/04/2021	323.50	185.93	210		
13	P-1 C(TAC-120 DIAS)	15.03	177.42	30.05	11,874	01/04/2021	28	29/04/2021	311.10	178.80	210	177.87	81.92%
14	P-2 C(TAC-120 DIAS)	15.01	177.30	30.00	11,876	01/04/2021	28	29/04/2021	307.20	176.68	210		
15	P-3 C(TAC-120 DIAS)	15.03	177.42	29.95	11,856	01/04/2021	28	29/04/2021	309.90	178.11	210		
16	P-1 C(TAC-150 DIAS)	15.07	178.25	30.00	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	288.20	164.87	210	163.75	75.42%
17	P-2 C(TAC-150 DIAS)	15.06	178.13	30.01	11,872	01/04/2021	28	29/04/2021	289.10	165.50	210		
18	P-3 C(TAC-150 DIAS)	15.05	177.78	30.00	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	280.50	160.89	210		

Ensayo de la Porosidad: en la siguiente tabla se puede observar los resultados de la evaluación de la porosidad en los concretos con cementos almacenados en diferentes periodos de 5,30,60,90,120 y 150 días, que fueron curados durante los 28 días y evaluados durante los 28 días de edad.

En las siguientes dos imágenes podemos ver las evidencias que realmente se han ejecutado el ensayo de la Porosidad del concreto elaborado con cemento fresco y almacenado



Figura 22: Peso de muestra Saturada Superficialmente seca.



Figura 23: Peso Sumergido de la muestra.

Tabla 08: Resultados del Ensayo de la Porosidad del concreto durante los 28 días

POROSIDAD ABIERTA							
FECHA DE ENSAYO	DESCRIPCION			MEDICIONES TOMADAS			PROMEDIO (PA-%)
	ESTADO DEL CEMENTO	EDAD Días	TIPO DE ENSAYO	1º	2º	3º	
03/05/2021	Cº-FRESCO	28	Psss	935.8	991.9	1082.1	6.5%
01/05/2021			Ps	903.9	956.3	1048.2	
03/05/2021			Pm	454.4	463.3	542.3	
04/05/2021			PA	6.63%	6.73%	6.28%	
03/05/2021	Cº-(TAC_30)	28	Psss	1069.7	934.7	1065.5	8.4%
01/05/2021			Ps	1022	892.8	1019.9	
03/05/2021			Pm	514.3	436.5	519.1	
04/05/2021			PA	8.59%	8.41%	8.35%	
03/05/2021	Cº-(TAC_60)	28	Psss	1211.0	1012.6	1121.1	10.4%
01/05/2021			Ps	1142.7	963.3	1056.5	
03/05/2021			Pm	559.6	525.4	518.2	
04/05/2021			PA	10.49%	10.12%	10.71%	
03/05/2021	Cº-(TAC_90)	28	Psss	1030.1	982.2	1022.2	12.9%
01/05/2021			Ps	965.3	914.7	959.9	
03/05/2021			Pm	529.8	459.8	532.2	
04/05/2021			PA	12.95%	12.92%	12.71%	
03/05/2021	Cº-(TAC_120)	28	Psss	1024.1	962	1059.4	16.2%
01/05/2021			Ps	944.2	881.9	974.3	
03/05/2021			Pm	528.3	473.6	528	
04/05/2021			PA	16.12%	16.40%	16.01%	
03/05/2021	Cº-(TAC_150)	28	Psss	1009.4	1035.4	826.8	19.8%

01/05/2021			Ps	916.4	942.8	757.3	
03/05/2021			Pm	538.9	565.2	476.7	
04/05/2021			PA	19.77%	19.69%	19.85%	

Observaciones: TAC: Tiempo de Almacenamiento de Cemento, C°: Concreto, Psss: Peso de muestra Saturada Superficialmente seca, Ps: Peso Seco de muestra, Pm: Peso Sumergido de la muestra, PA: Porosidad Abierta en porcentaje.

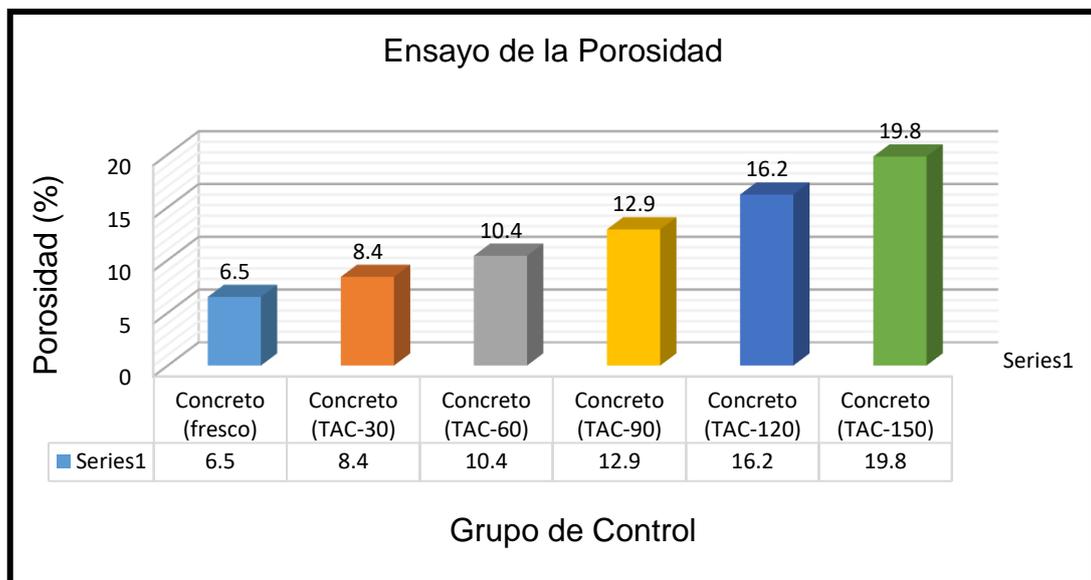


Figura 24, Ensayo de la porosidad a los 28 días de edad del concreto (% de vacíos en el concreto)

Examinando los resultados obtenidos mediante los ensayos realizados de la porosidad del concreto durante los 28 días de edad en la evaluación realizada mediante la porosidad abierta teniendo como resultados con un cemento fresco una porosidad de 6.5%, con el cemento almacenado durante 30 días se obtuvo 8.4% de porosidad, también durante 60 días de almacenado llegó a 10.4%, y en 90 días llegó a 12.9%, también en 120 días llegó a 16.2%, de la misma manera en los 150 días con cemento almacenamiento llegó a una porosidad de 19.8% , de esa manera podemos determinar que los cementos almacenados llegan a aumentar la porosidad en el concreto considerablemente y consecutivamente mediante pase el tiempo del almacenamiento.

V. DISCUSIÓN

Revisando los resultados obtenidos durante los ensayos realizados en el laboratorio para nuestra investigación, durante los periodos de almacenamiento del cemento en concreto 210 kg/cm², llegan a tener una similitud en las evaluaciones obtenidas en los ensayos de asentamiento y resistencia con la porosidad tenemos datos distintos y con otros un resultado distintos ya que utilizaron diferentes tipos de aditivos o fueron evaluados con climas altamente distintos, también la forma de almacenamiento.

Según salas (2019) considera que el asentamiento del concreto disminuye el cemento durante el tiempo almacenado de 3.85 hasta 2.01 de pulgada que corresponde a un (11.30% de un concreto elaborado con cemento fresco hasta un 47.80% con cemento almacenado) considerando también que es seca y no trabajable. También Ossa (2016) indica que anteriormente se debe a que el envejecimiento del cemento, tiende a disminuir sus propiedades para lograr su resistencia en cuanto más prolongada sea el almacenado del cemento considera que menor será su asentamiento natural. Por otro lado, en la investigación realizada la consistencia del concreto disminuye consideradamente respecto al concreto fresco con cemento almacenado de 3.82 pulgada a 2.01 pulgada que sería de (10.3% hasta 47.4%) por lo tanto la consistencia del concreto es seca y no trabajable durante su utilización en estado fresco. Lo cual se observa que el cemento almacenamiento durante los tiempos prolongados no llega a la consistencia adecuado, necesitando el aumento de agua para llegar a una consistencia adecuada, donde implica la pérdida de las propiedades de resistencia, en relación con los otros investigadores podemos decir que con uno de ellos los resultados evaluados son similares teniendo datos distintos y con el otro investigar podemos decir que se tiene una relación teórica sobre el almacenamiento del cemento durante periodos largo llegando a una conclusión con los dos investigadores que mientras más tiempo este almacenado el cemento tendrá una pérdida de sus propiedades.

Respecto al ensayo de la resistencia a la compresión en la tesis: Influencia del tiempo de almacenamiento del concreto tipo IP en las propiedades del concreto.

Salas (2019) esta depreciación de la resistencia del concreto va determinado en la investigación los siguientes datos lo cual los resultados que se obtuvieron fueron 3.6 % hasta 21.6% respecta al concreto elaborado con cemento fresco que tuvieron una disminución y afectación en el tiempo de almacenamiento del cemento. Lo cual se perfecciona que la elaboración con cemento almacenado se obtiene una disminución de las propiedades a la consistencia, resistencia a la compresión y porosidad del concreto, de un concreto diseñado para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. durante la edad de 28 días. También Cana y Quispe (2018), hace la investigación sobre analizar el comportamiento de las propiedades mecánicas del concreto y mortero utilizando cemento almacenado en condiciones favorables y no favorables durante los meses más húmedos de Arequipa, donde evalúa la resistencia a la compresión con cemento almacenado indicando que los resultados a los 28 días de edad, durante los 2 meses de almacenado el concreto llega una resistencia de 98.85%, y a los 5 meses de almacenamiento llega 83.05% de la resistencia frente al patrón que fue utilizado en esta investigación. Feijoo (2016), relacionado con el cemento con el grupo de control y experimental que fue almacenado a los cero, treinta y sesenta días donde los ensayos se realizaron a los 28 días el estado endurecido respectivamente se realizó las probetas. Los resultados que se obtuvieron en el cemento normalmente comercializado de tipo portland I Co Inka que el envase original cuando se le posee de una lámina de film plástico en el medio de los pliegos de papel se determinó que al emplearse el protector aislante adicionalmente permite mantener una mejor calidad del cemento durante el tiempo que se almacena en esta investigación se obtuvieron resultados favorables en la conservación de sus propiedades del concreto. Confrontando los resultados obtenidos con la presente investigación durante los periodos de almacenamiento del cemento efectivamente disminuye la resistencia del concreto, de 96.75% hasta 75.42% en 150 días de almacenados, analizando los resultados de las investigaciones realizadas se observa una variación ligera de los resultados en cuanto al cemento almacenado, básicamente tiene que ver la forma de almacenado y la marca del cemento utilizado en cada investigación, por lo tanto se puede decir a medida que aumenta el periodo de almacenamiento de los cementos disminuye la resistencia a la compresión del concreto, con respecto a los demás investigadores hay una relación de resultados consecuentes, se debe a que más

tiempo de almacenamiento obtiene el cemento a absorber humedad lo que significa que ya ocurre la reacción con alguna parte del cemento y se forman grumos los cuales ya se comportan como agregado pero con menos resistencia debido a la absorción de la humedad por el cemento durante su almacenamiento que llega a reducir la resistencia a compresión del concreto.

Los resultados alcanzados sobre la porosidad del concreto en la investigación de Osorio (2019) determina el promedio del porcentaje de porosidad del concreto en 28 días de edad, un 2.19% indicado para el patrón para su proyecto de durabilidad del concreto sometido a las reacciones químicas de sulfato en la zona costera. Por otro lado Ríos y Layza (2020) desarrollan en su investigación e cuanto afecta la resistencia del concreto elaborados con un diseño de mezclas con porcentaje de vacíos de 15%, 17%, 19% y 23% además de la porosidad del concreto poroso, llegaron a los siguientes resultados en la aplicación del diseño de mezclas con un porcentaje de vacíos de 15% llego a una resistencia de compresión de 214.13 kg/cm², y con un diseño de vacíos del 17% llego a una resistencia a la compresión de 152.5 kg/cm², también se observa con un vació de 19% sigue disminuyendo su resistencia a 108.5 kg/cm², y por último que se izó un diseño de mezclas con un porcentaje de vacíos de 23% en lo cual se observa que la resistencia a la compresión llego a 79.04 kg/cm² teniendo una disminución a la resistencia del concreto. Lo que evidencia de la presente investigación la evaluación de la porosidad con cemento fresco es de 6.5% y va aumentado considerablemente durante los periodos de almacenamiento del cemento en cuanto la evaluación del concreto durante los 150 días de edad, tenemos 19.8% de acrecentamiento de la porosidad, respecto a las investigaciones realizadas de los diferentes autores no tiene similitud en los resultados por la evaluación y la utilización de diferentes tipos de materiales, pero se puede considerar respecto al ensayo del concreto en el estado endurecido en la resistencia de la compresión con Ríos y Layza que en cuanto más porcentaje es la porosidad menos es la resistencia, teniendo en consideración que se trabajó con distintos diseños, cementos por lo tanto los resultados con los porcentajes similares a los vacíos del concreto no tienen los mismos resultados en la resistencia del concreto a los 28 días de edad.

VI. CONCLUSIONES

En la presente investigación el periodo de almacenamiento del cemento influye de manera negativa en sus propiedades del concreto como la consistencia del concreto en estado fresco, y también con la resistencia a la compresión y la porosidad del concreto aumenta durante los periodos de almacenamiento, evaluados en estado endurecido.

Considerando que el diseño del asentamiento fue de (3" a 4") en un inicio del asentamiento obtenido fue de 3.82" con un cemento fresco, posteriormente este parámetro fue decreciendo, indicando que el tiempo de almacenamiento del cemento tiene una incidencia negativa en la consistencia del concreto, en donde el asentamiento en 30 días disminuye a 3.43" pero aún sigue siendo una consistencia plástica, y a los 60 días disminuye a 3.03" considerado también una consistencia plástica, y a los 90 días de almacenamiento disminuye a un 2.52" indicando que es una consistencia seca, y a los 120 días de evaluación del asentamiento disminuye a 2.24" considerando una consistencia seca, y en los 150 días el asentamiento promedio disminuye a un 2.01" considerando así una consistencia seca y una reducción de 47.4% del concreto fresco el medio de medición fue con el cono de Abrams.

Para el ensayo de la resistencia a la compresión del concreto respecto al periodo de almacenamiento del cemento en un estado fresco se obtiene de 217.13 kg/cm² y conforme crece el periodo de almacenamiento del cemento observamos que la resistencia del concreto disminuye alcanzado una resistencia requería mínima solamente hasta los 30 días de almacenamiento del cemento que llega a 210.08 kg/cm², durante el periodo de almacenamiento se reduce la resistencia del concreto en un 163.75 kg/cm² en los 150 días, en la edad de 28 días teniendo un descenso de 24.58% en la resistencia de la compresión en base al concreto fresco.

Revisando los resultados de los porcentajes de porosidad con un cemento fresco evaluado en el concreto de $f'c=210$ kg/cm², llegando a un 6.5% de espacios vacíos en el concreto, aumentado la porosidad en relación del tiempo de almacenamiento del cemento, durante los 30 días de almacenamiento llega a un 8.4% y a los 60

días sigue aumentado a 10.4% de porosidad y a los 90 días a 12.9% y a los 120 días 16.2% y a los 150 días sigue aumentado la porosidad consideradamente llegando al 19.8% concluyendo que a mayor porosidad menor la resistencia del concreto.

VII. RECOMENDACIONES

En la presente investigación se desarrollaron ensayos de la consistencia del concreto, la resistencia del concreto y la porosidad del concreto, teniendo los resultados negativos durante los periodos de almacenamiento del cemento en cuanto a la investigación recomendando la utilización del cemento almacenado sea durante los 30 días una vez fabricado mientras que se puede definir que es probable a utilización hasta los 60 días de edad del cemento como indica sus especificaciones técnicas del cemento siempre en cuanto sea evaluada y corregida su dosificación, en cuanto a los cementos almacenados más del 60 días recomendando a no utilizarlo ya que pierde sus propiedades. Se recomienda trabajar con otras canteras, ya que es importante conocer las propiedades de otros agregados para determinar con que agregado se tiene los mejores resultados. Se recomienda hacer el análisis comparativo de aquellos marcas y tipos de cementos que no se consideraron en esta investigación, es importante conocer las propiedades de todas las marcas de cementos que se comercializan en la actualidad, para de manera poder hacer una mejor toma de decisiones al momento de elegir un cemento.

Considerando los resultados obtenidos en la presente investigación sobre el ensayo del Asentamiento de concreto, afecta considerablemente el tiempo de almacenamiento del cemento en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, lo cual se recomienda la utilización del cemento portland tipo IP, durante los 30 días de almacenamiento ya que llego a una consistencia adecuada de 3.43", pasado los 30 días de almacenamiento llega a reducirse la consistencia entonces se tiene que considerar una nueva dosificación para que cumpla con el diseño requerido. Se recomienda optimizar los diseños de mezclas, variando su relación agua/cemento, Cumplan con el asentamiento entre 3 y 4 pulgadas, Que lleguen a una resistencia exacta y requerida, que lleguen con una porosidad mínima, que permitirá reducir la cantidad de materiales y disminuir los costos.

En cuanto en la resistencia a la compresión del concreto se recomienda a no utilizar los cementos almacenados mayor a 30 días de la fecha de fabricación ya que estos cementos al utilizar no cumplan con la resistencia requerida mediante el diseño optado, en esta investigación podemos ver que los cementos almacenados en diferentes periodos va disminuyendo su resistencia a la compresión, teniendo en cuenta que en 150 días de almacenamiento llega a disminuir a 165.25 kg/cm², lo cual ya no puede ser utilizado en elementos estructurales pero si podría utilizarse en cimientos corridos, falso pisos, calzadas y otros.

También se debe tener en cuenta que la porosidad del concreto con cementos almacenados afecta en la resistencia del concreto, mientras más tiempo este almacenado el cemento la formación de espacios vacíos del concreto aumenta lo cual se recomienda realizar la investigación en los otros tipos de cementos y en condiciones climáticas distintas y se debe considerar la fecha de fabricación al rato adquirir los cementos. Se recomienda que antes de utilizar los cementos se verifique las fechas de fabricación, Desde el momento sean abiertas y no se utilice toda la bolsa, cerrarlas tratando de pegar la abertura y cubrirlas con un plástico, para evitar que el cemento este contacto con la humedad.

REFERENCIAS

- Abanto, Flavio: tecnología del concreto. Lima: editorial san marcos, 2009.
- ACI. (s.f). Tecnología del cemento y hormigón. Comité ACI 116.
- ALAN D. y CORTES L. Procesos y fundamentos de la investigación científica [en línea]. Machala: Editorial UTMACH, 2018 pp. 27 [consultado 21 mayo 2020]. ISBN978-99-4224-093-4.
- Alvarado, D., & Cortez, P. (2018). Influencia del tiempo de almacenamiento y tipo de cemento en la fluidez, fraguado y compresión de morteros de asiento (tesis de pregrado). Trujillo-Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- ASTM C 642-04, Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete (Método de prueba estándar para densidad, absorción y vacíos en el concreto endurecido), ASTM International, 2004.
- ASTM C 39. Método de prueba estándar para resistencia a la compresión de probetas de hormigón cilíndricos. Estados unidos, 2014.
- Calavera Ruiz, J. (2005). Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.
- Cana, D. & Quispe, S. (2018). Análisis de las propiedades mecánicas del concreto aplicando cemento portland tipo IP almacenamiento en condiciones no favorables durante los meses más húmedos en la ciudad de Arequipa (tesis de pregrado). Arequipa: Universidad Nacional de san Agustín de Arequipa.
- Cementos S. yura (2014) ficha técnica Arequipa.
- Comité ACI 225. (2016).

(2006). Conceptos básicos del concreto. IMCYC.

D3999-91(2003), A. (1991). www.astm.org. Standard Test Methods for the Determination of the Modulus and Damping Properties of Soils Using the Cyclic Triaxial Apparatus, ASTM International, West Conshohocken.

Enrique Rivva, Diseño de mezcla; fondo editorial ICG. (2014).

Feijoo, O. (2016). Estudio del comportamiento del cemento tipo I Co almacenado con envase protector aislante (tesis de pregrado). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Hernández, Roberto. Mitología de la investigación 6ª ed. Mexico: McGRAW-HILL/interamericana editores, S, A 2014.

Hernándezr, Roberto, Fernández, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.ª ed. México D.F., México: McGraw-Hill, 2006. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

Huarancca, E. (2015). Influencia de cenizas volantes como sustituto del cemento portland en las características del concreto con agregados de la cantera cutimbo (tesis de pregrado). Puno-Perú: Universidad Nacional del Altiplano.

IVVA, Enrique. Durabilidad y patología del concreto. Lima, Perú, 2006.

Kosmatka, S. Kerkhoff, B. panarese, W & tanesi, J. (2004) Diseño y conteo de meclas de concreto.

Manuel R. Pinto, Clara I. Carrasco, Karen E. Caballero Grupo de Investigación: Ciencia y Tecnología del Concreto (CITEC), Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Métodos estadísticos para la investigación científica, 2018.

Moreno et.al. / Ingeniería 8-2 (2004) 117-130 Efecto de la relación agua/cemento en la velocidad de carbonatación del concreto

NTP 400.037. (2002). NTP 400.037 - Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto). Lima.

NTP 400.022. (2013). NTP 400.022 - Agregados. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Lima.

NTP 400.012. (2001). NTP 400.012 - Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. Lima.

NTP 334.009. (2013). NTP 334.009 - Cementos Portland. Requisitos.Lima.

Ossa, M. (1975). Influencia de la edad y tipo de almacenamiento en los cementos chilenos. Revistas Idiem, 22.

Páez Moreno, 2009. Leal Moreno, V. E y Restrepo Burdos. Revista ingenieras Universidad de Medellín, Colombia.

Pasquel, E. (1993) tópicos de tecnología del concreto en el Perú. Lima Perú: colección del ingeniero civil.

Pasquel, E. (1998). Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú. Lima-Perú: Colección del Ingeniero Civil.

Ríos Ch y Layza L. Influencia en las propiedades del concreto poroso utilizando diferentes porcentajes de vacíos, Cajamarca 2020.

RUIZ. (abril de 2011). Repositorio ESPE. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3033/1/T-ESPE030924.pdf>

RIVVA E., Ataques al concreto, Concreto tomo IV, Fondo editorial ICG, 3ra edición, Lima – Perú, 2014, 300 pp. Hecho del depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2014-06813.

SALAS: En la investigación de "influencia del tiempo de almacenamiento del cemento portland tipo ip – marca rumi en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ " (2019)

Sánchez de Guzmán, D. (2001). Durabilidad y Patología del concreto. Asocreto, Bogotá, Colombia.

Solano. (1 de Julio de 2009). Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6253/analisisdelaflexotracciondelconcretopermeable.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Teodoro E. Harmsen. Diseño de estructuras de concreto armado. Pontificia Universidad Católica del Perú. (1997).

Terminología del cemento y concreto. (2000). En ACI 116 R.

UNI. (25 de Julio de 2012). Ingeniería Civil. Obtenido de <https://app.box.com/s/fj44z1jp7q>.

Thompson, J. A. (1974). "Resilient Response of Granular Materials Subjected to Time Dependent Lateral Stresses". Washington, D.C: Record.

VALDERAMA, (2002). Técnicas e instrumentos Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. Editorial. San Marcos. Lima Perú.

Wordreference. (2005). wordreference. Obtenido de wordreference: <http://www.wordreference.com/definicion/permeabilidad>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Titulo	Influencia en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021.				
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Tiempo de almacenamiento del cemento.	se refiere en cuanto a las condiciones de almacenaje, es recomendable limpiar con frecuencia los silos metálicos de depósito sobre todo en climas de humedad relativa alta, pues se produce hidratación parcial del cemento adherido a las paredes, En el caso de cemento en bolsas el concepto es similar en cuanto a protegerlas de la humedad, considerando las fechas de fabricacion, bien sea aislándolas del suelo o protegiéndolas en ambientes cerrados. Pascal(1993)	La presente investigación se realiza porque no existen mediciones estandarizadas del envejecimiento del cemento desde el punto de vista técnico y contribuirá a establecer la influencia que producen los cementos llenados en bolsas de papel durante el periodo de almacenamiento prolongado en obra.	fecha de fabricación	fresco 30 dias 60 dias 90 dias 120 dias 150 dias	Razón
Propiedades del concreto	Las cuatro propiedades principales del concreto son: TRABAJABILIDAD, COHESIVIDAD, RESISTENCIA Y DURABILIDAD. Las características del concreto pueden variar en un grado considerable, mediante el control de sus ingredientes. Por tanto, para una estructura específica, resulta económico utilizar un concreto que tenga las características exactas necesarias, aunque esté débil en otras.	Determinar el comportamiento del concreto con cemento fresco y el concreto elaborado con cemento almacenado en diferentes tiempos.	La consistencia Resistencia a la compresión La porosidad del concreto	asentamiento valor de la resistencia % vacios en el concreto	Razón

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título:	"Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021"					
Autor:	BACH. ELMER MARCO MMANI CUTIPA					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores			
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable Independiente: Tiempo de almacenamiento del cemento.			
			Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Tipo y diseño de Investigación
¿Cuál es la Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP- marca frontera en la Provincia del Collao-2021?	Determinar la Influencia en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP- marca frontera en la Provincia del Collao-2021.	El periodo de almacenamiento del cemento influye directamente en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la provincia del collao-2021.	fecha de fabricación	fresco 30 días 60 días 90 días 120 días 150 días	bolsa de cemento	Método: científico Tipo: cuantitativa Nivel: explicativo Diseño: el presente proyecto de investigación tiene un diseño experimental Población: todos los testigos de concreto Muestra: Las 72 probetas de concreto realizados con cemento fresco y almacenado
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable Dependiente: Propiedades del concreto			
			Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	
¿En qué medida afecta la consistencia del concreto elaborado con cemento portland tipo IP - marca Frontera almacenado a diferentes periodos?	Determinar la incidencia del almacenamiento del cemento portland tipo IP - marca Frontera en la consistencia del concreto.	La consistencia del concreto disminuye según el tiempo del almacenamiento del cemento portland tipo IP - marca Frontera.	La consistencia	asentamiento	Ensayo Del asentamiento del concreto - SLUMP	Técnica: Observación directa como una de las técnicas de recolección de datos Instrumentos: Fichas de recolección de datos.
¿Qué diferencia existe entre la resistencia a la compresión del concreto con cemento fresco y el concreto con cemento almacenado a diferentes periodos?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto con cemento fresco y con cemento almacenado a diferentes periodos.	A medida que aumenta el tiempo de almacenamiento del cemento portland tipo IP – marca Frontera, disminuye la resistencia a compresión del concreto.	Resistencia a la compresión	valor de la resistencia	Ensayo De resistencia a la compresión	
¿Cuál es la diferencia que presenta la porosidad del concreto elaborado con cemento portland tipo IP - marca Frontera almacenado a diferentes periodos?	Determinar la porosidad del concreto elaborado con cemento portland tipo IP - marca Frontera almacenado a diferentes periodos.	La porosidad del concreto aumenta según el tiempo del almacenamiento del cemento portland tipo IP - marca Frontera.	La porosidad del concreto	% vacios en el concreto	Determinando el peso seco, Sumergido y saturado superficialmente seca	

ANEXO 2

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AUTOR : Mamani Cutipa Elmer Marco
 PROYECTO : "Influencia en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021"
 DEPARTAMENTO : _____ DISTRITO : _____
 PROVINCIA : _____ FECHA Y HORA : _____

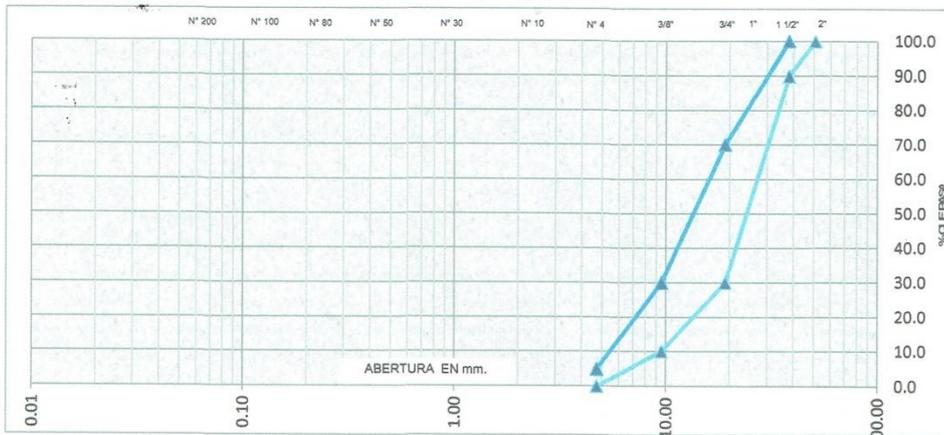
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO GRUESO
 (Método ASTM D - 422)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA : _____ PRESENTACIÓN : _____
 DESCRIPCIÓN : _____ CANTIDAD : _____
 USO : _____ PROCEDENTE : _____

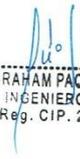
TAMICES ASTM	Abertura m.m.	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial : _____ Gr. Peso Lavado : _____ Gr. Peso Perdido : _____ Gr. Humedad Natural : _____ %
2"	50.800						
1 1/2"	38.100					95-100	TAMANO MAXIMO : _____
1"	25.400						
3/4"	19.050					30-70	PROPIEDADES > 2" : _____ % GRAVA : _____ % ARENA : _____ % FINOS : _____ % MODULO DE FINEZA : _____ OBSERVACIONES : _____
1/2"	12.700						
3/8"	9.525					10-30	
1/4"	6.350						
Nº 4	4.750					0-5	
Nº 8	2.360						
Nº 16	1.180						
Nº 30	0.600						
Nº 50	0.300						
Nº 100	0.150						
Nº 200	0.075						
Fondo							
TOTAL							

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES :


Hernan Naba Bailón
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 65749


ABRAHAM PACHO POMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 253527


Rodrigo Oscar Cutipa Yupanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 18 563

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AUTOR : Mamani Cutipa Elmer Marco
 PROYECTO : "Influencia en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021"
 DEPARTAMENTO : _____ DISTRITO : _____
 PROVINCIA : _____ FECHA Y HORA : _____

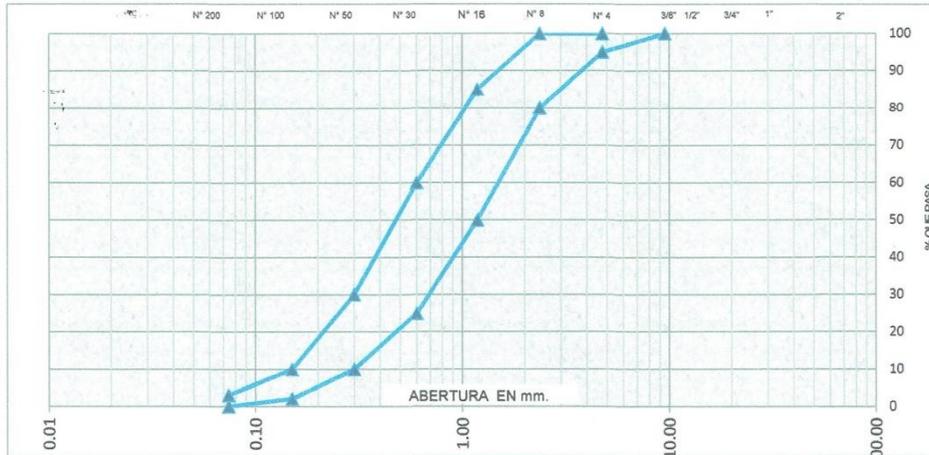
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO FINO
 (Método ASTM D - 422)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA : _____ PRESENTACIÓN : _____
 DESCRIPCIÓN : _____ CANTIDAD : _____
 USO : _____ PROCEDENTE : _____

TAMICES ASTM	Abertura m.m.	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA
2"	50,800						
1 1/2"	38,100						Peso Inicial : _____ Gr.
1"	25,400						Peso Lavado : _____ Gr.
3/4"	19,050						Peso Perdido : _____ Gr.
1/2"	12,700						Humedad Natural : _____ %
3/8"	9,525						Tamaño max. : _____
1/4"	6,350						
Nº 4	4,750						
Nº 8	2,360						
Nº 16	1,180						
Nº 30	0,600						
Nº 50	0,300						
Nº 100	0,150						
Nº 200	0,075						
Fondo							
TOTAL							

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES :


Hernan Naca Tajón
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 08749


ABRAHAM PACHO POMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 253527


Rodrigo Osjar Cutipa Yupanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 101563

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AUTOR : Mamani Cutipa Elmer Marco
 PROYECTO : "Influencia en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP₇ en la Provincia del Collao-2021"
 DEPARTAMENTO : _____ DISTRITO : _____
 PROVINCIA : _____ FECHA Y HORA : _____

ENSAYOS REALIZADOS EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIAS DEL ENSAYO

MUESTRA	:	_____	PRESENTACIÓN	:	_____
DESCRIPCIÓN	:	_____	CANTIDAD	:	_____
USO	:	_____	PROCEDENTE	:	_____

ENSAYO DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

FECHA DE ENSAYO	DESCRIPCIÓN	MEDICIONES TOMADAS			ASENTAMIENTO EN EL CONO DE ABRAMS	
		1°	2°	3°	PROMEDIO	
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(pulg)
	C° - FRESCO					
	C° - (TAC-30)					
	C° - (TAC-60)					
	C° - (TAC-90)					
	C° - (TAC-120)					
	C° - (TAC-150)					

Observaciones: C° :: Concreto, TAC: Tiempo de Almacenamiento de Cemento.



 Ludwin Pastor Ramos Colque
 INGENIERO CIVIL CIP. 231619



 ABRAHAM PACHO POMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 253527



 Rodrigo Oscar Cutipa Yupanqui
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 481563

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

AUTOR : Mamani Cutipa Elmer Marco
PROYECTO : "Influencia en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021"
DEPARTAMENTO : _____ **DISTRITO** : _____
PROVINCIA : _____ **FECHA Y HORA** : _____

ENSAYOS REALIZADOS EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIAS DEL ENSAYO

MUESTRA : _____	PRESENTACIÓN : _____
DESCRIPCION : _____	CANTIDAD : _____
USO : _____	PROCEDENTE : _____

RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

DESCRIPCION	EDAD DE ROTURA	MEDICIONES TOMADAS			RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO
		1° kg/cm3	2° kg/cm4	3° kg/cm5	
C° (FRESCO)	Dias 7				kg/cm2
	14				
	28				
C° (TAC - 30)	7				
	14				
	28				
C° (TAC - 60)	7				
	14				
	28				
C° (TAC - 90)	7				
	14				
	28				
C° (TAC - 120)	7				
	14				
	28				
C° (TAC - 150)	7				
	14				
	28				

Observaciones: C°: Concreto, TAC: Tiempo de Almacenamiento de Cemento.



Eucher A. Walter Ramos Colque
 INGENIERO CIVIL CIP. 231819



ABRAHAM PACHO POMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 253527



Rodrigo Osler Cutipa Yupanqui
 INGENIERO CIVIL
 C.I.R. N° 181583

Anexo 4

PANTALLAZO DEL TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1596898269&s=1&student_user=1&u=1114510542&lang=es

feedback studio ELMER MARCO MAMANI CUTIPA "Influencia en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en ...

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

"Influencia en las propiedades del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en periodos de almacenamiento del cemento portland tipo IP, en la Provincia del Collao-2021"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:
B. Mamani Cutipa, Elmer Marco
<https://orcid.org/0000-0001-5029-7111>

ASESOR:
Mg. Benites Zúñiga, José Luis
<https://orcid.org/0000-0003-4459-494X>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ
2021

Resumen de coincidencias

24 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
2	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2 %
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
5	cybertesis.uni.edu.pe	2 %

Página: 1 de 61 Número de palabras: 18824 Text-only Report | High Resolution Activado

01:44
30/05/2021

ANEXO 5

PANEL FOTOGRÁFICO



Agregado fino y grueso



Cuarteo de los agregados finos y gruesos



Peso volumétrico del agregado grueso



Peso volumétrico del agregado fino



Granulometría del agregado fino



Granulometría del agregado grueso



Resultado de la granulometría de los agregados finos y gruesos



Evaluación del asentamiento



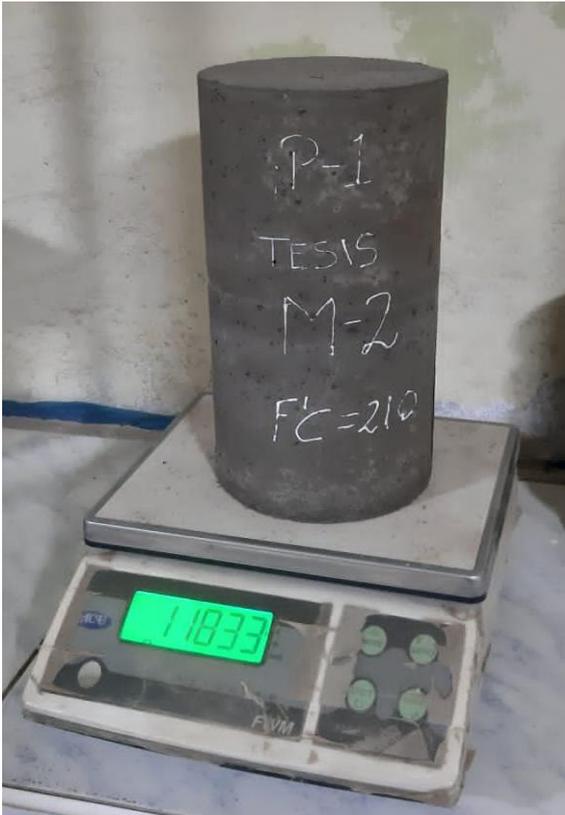
Elaboración de los testigos



Elaboración de los testigos (TAC)



Evaluación del asentamiento (TAC)



Peso de la probeta



Rotura de probetas



Rotura de probeta M-F



Peso de la probeta almacenado



Secado de la muestra en horno



Peso sumergido de la muestra



Peso saturado superficialmente seca de la muestra

ANEXO 6

FICHA TÉCNICA DEL CEMENTO FRONTERA



CEMENTO PORTLAND TIPO IP

YURA

NTP 334.090
CONTENIDO NETO 42.5 Kg



El Cemento Portland Puzolánico FRONTERA IP, ULTRA FUERTE, es un cemento elaborado con Clinker de alta calidad, yeso y adiciones. Su fabricación es realizada bajo un sistema de gestión de calidad certificado con ISO 9001 y de gestión ambiental ISO 14001, lo que garantiza un alto estándar de calidad. Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP 334.090: 2016 y Norma Americana ASTM C595

Este cemento es Ecoamigable, debido a que en su producción se reduce ostensiblemente la emisión de CO₂, colaborando de esta manera con el medio ambiente, en la disminución de los gases con efecto invernadero. Los componentes especiales del cemento FRONTERA IP, ULTRAFUERTE, otorgan a los concretos y morteros propiedades especiales que lo hacen resistente a los ataques químicos (agua salada, sulfatada, ácida, desechos industriales, reacciones químicas en los agregados, etc.) y a las acciones del intemperismo. Puede ser utilizado en cualquier tipo de obras de infraestructura y construcción en general.

1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

REQUISITOS QUÍMICOS	CEMENTO FRONTERA TIPO IP		Requisitos Norma NTP 334.090: 2016 ASTM C-595	
MgO (%)	1.5 a 3.0		6.00 Máx.	
SO ₃ (%)	1.5 a 3.0		4.00 Máx.	
Pérdida por ignición (%)	1.5 a 4.0		5.00 Máx.	
REQUISITOS FÍSICOS	CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO FRONTERA IP		Norma NTP 334.090: 2016 ASTM C-595	
Peso específico (gr/cm ³)	2.75 a 2.85		-	
Expansión en autoclave (%)	-0.07 a 0.03		-0.20 a 0.80	
Fraguado Vicat inicial (minutos)	170 a 270		45 a 420	
Contenido de aire	2.5 a 8.0		12 Máx.	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 Mín.	13 Mín.
7 días	225 a 255	22 a 25	204 Mín.	20 Mín.
28 días	306 a 340	30 a 33.3	255 Mín.	25 Mín.
RESISTENCIA A LOS SULFATOS	%		%	
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx.	
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx.	

2 RECOMENDACIONES DE USO

- Curado adecuado con abundante agua
- Mantener humectada la superficie para lograr la mayor resistencia y evitar fisuramiento por excesivo secado
- Tomar precauciones para el adecuado curado en vacaciones cuando se presentan bajas temperaturas
- Asesorarse siempre con un profesional de la construcción/ingeniero civil



3 PROPIEDADES

- Alta resistencia a la compresión
- Resistencia al ataque de sulfatos y cloruros
- Mayor impermeabilidad
- Reduce la reacción nociva álcali - agregado.

4 BENEFICIOS AMBIENTALES

Menor consumo energético.
Cemento fabricado con menor emisión de CO₂.

5 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- El contacto con este producto provoca irritación cutánea e irritación ocular grave, evite el contacto directo en piel y mucosas.
- En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua limpia.
- En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón.
- Para su manipulación es obligatorio el uso de los siguientes elementos de protección:



Botas Impermeables



Protección Respiratoria



Guantes Impermeables



Protección Ocular



6 ALMACENAMIENTO

- Para mantener el cemento en óptimas condiciones se recomienda:
- Almacenar bajo techo, separado del suelo y de las paredes.
 - Protegerlos contra la humedad o corrientes de aire húmedo.
 - En caso de almacenamiento prolongado, cubrir el cemento con polietileno.

7 PRESENTACIONES DISPONIBLES

BOLSA 42.5 KG

Ideal para proyectos medianos y pequeños, o con accesos complicados y pocas áreas de almacenamiento.

BIG BAG 1.0 TM

Para proyectos de constructoras que tienen planta de concreto. Facilita la manipulación de grandes volúmenes.

BIG BAG 1.5 TM

Para proyectos mineros y de gran construcción, requiere la utilización de equipos de carga.

8 NORMAS TÉCNICAS

EL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO FRONTERA IP - ULTRA FUERTE, cumple con las especificaciones técnicas de los siguientes países:

PAIS	NORMA		DENOMINACIÓN	
Perú	Norma Técnica Peruana	NTP 334.090:2016	Cemento Portland Puzolánico	TIPO IP
Chile	Norma Chilena Oficial	NCh 148 Of68	Cemento Puzolánico	GRADO CORRIENTE

9 DURACIÓN

Almacenar y consumir de acuerdo a la fecha de producción utilizando el más antiguo. Se recomienda que el cemento sea utilizado antes de 60 días de la fecha de envasado indicada en la bolsa, luego de esa fecha, verifique la calidad del mismo.

ANEXO 7

CERTIFICADOS DE LABORATORIO



J & C - LABORATORIOS
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

***DISEÑO DE MEZCLA DE
CONCRETO
(Método A.C.I. 211.1 – 74, 81)***

TESIS : *"INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL
CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN PERIODOS DE
ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND
TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"*

SOLICITANTE : *BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA*

RESISTENCIA : *F'c 210 Kg. / Cm2*

Puno, Marzo del 2021

LABORATORIO - JR. J. MORAL N° 157
DOMICILIO - JR. MANUEL PINO N° 120
PUNO - PERU

email : caceres_suelos@hotmail.com
MOVIL: 951 682115
RUC : 10296405545



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO Nº 120
CEL. 961 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$ (Método A.C.I. 211.1 - 81)

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $FC = 210 \text{ KG/CM}^2$, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"
UBICACIÓN : DIST. ILAVE, PRÓV. EL COLLAO, REGION PUNO
SOLICITANTE : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA
FECHA : 30 DE MARZO DEL 2021

I. MATERIALES

a.- CEMENTOS

CEMENTO	TIPO	PESO ESPECIFICO	SUPERFICIE ESPECIFICADA
FRONTERA	IP	2.80	0

b.- AGREGADOS

AGREGADO	FORMA	TAMAÑO MAX. MON.	CANTERA	DISTRITO
FINO	REDONDEADO	3/16	CANTERA LACOTUYO	ILAVE
GRUESO	REDONDEADO	1"	CANTERA LACOTUYO	ILAVE

II. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS MATERIALES

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	AGREGADOS	
			FINO	GRUESO
1	PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m ³	1493	1449
2	PESO UNITARIO COMPACTO	Kg/m ³	1599	1531
3	PESO ESPECIFICO	gr./cc	2.63	2.58
4	ABSORCION	%	3.56	2.60
5	MUDULO DE FINEZA		2.99	7.31
6	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5.24	3.06

III. CONDICIONES DE OBRA

TIPO DE OBRA	TAMAÑO DE AGREGADO	CONSISTENCIA	EXPOSICION DE OBRA
COLUMNAS, VIGAS, LOSAS	1"	PLASTICA	NORMAL

IV. DOSIFICACION

PARAMETROS DE DISEÑO		SLUMP	CONTENIDO	RELACION	AIRE	VOLUMEN	FACTOR CEMENTO		CONTENIDO
$f'c$ (kg/cm ²)	$f'cr$ (kg/cm ²)	Pulg.	DE AGUA	A/C	(%)	A. Grueso	Kg/m ³	Bolsas	A.GRUESO
210	294	3" - 4"	193	0.56	2	0.65	346	8.13	995

V. DOSIFICACION EN PESO

DESCRIPCION	VOLUMEN ABSOLUTO	PESO ESTIMADO SECO Kg./m ³	CORREC./ HUMEDAD	PESO CORREGIDO Kg./m ³	PROPORCION
CEMENTO	0.1234	346		345.63	1
AGREGADO FINO	0.2783	731	12.28	768.98	2.22
AGREGADO GRUESO	0.3852	995	4.60	1025.44	2.97
AGUA	0.1930	193	16.88	176.12	0.51
AIRE	0.0200				

VI. DOSIFICACION EN VOLUMEN

DESCRIPCION	EN PIES CUB.	PROPORCION EN (m ³)	PROPORCION 1 p3
CEMENTO	8.13	0.230	1
AGREGADO FINO	17.28	0.489	2.12
AGREGADO GRUESO	24.25	0.687	2.98
AGUA	6.219	0.176	21.66

OBSERVACIONES : Calculo de Materiales sin desperdicio.
: Agregado muestreado, etiquetado y puesto en Laboratorio por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. GARCERAN PIEDRA
Lab. Suelos



Orman Naca Bailón
INGENIERO CIVIL
C.O. Nº 10000



INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 28 DE MARZO DEL 2021

FECHA ENSAYO : 28 DE MARZO DEL 2021

REALIZADO POR : F.J.C.P.

ING°. RESP. : H.N.B.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (Método ASTM D - 422)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA : Agregado Grueso

DESCRIPCION : Gravas de canto Rodado de color Gris

USO : Elaboracion de Cóncreto

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno

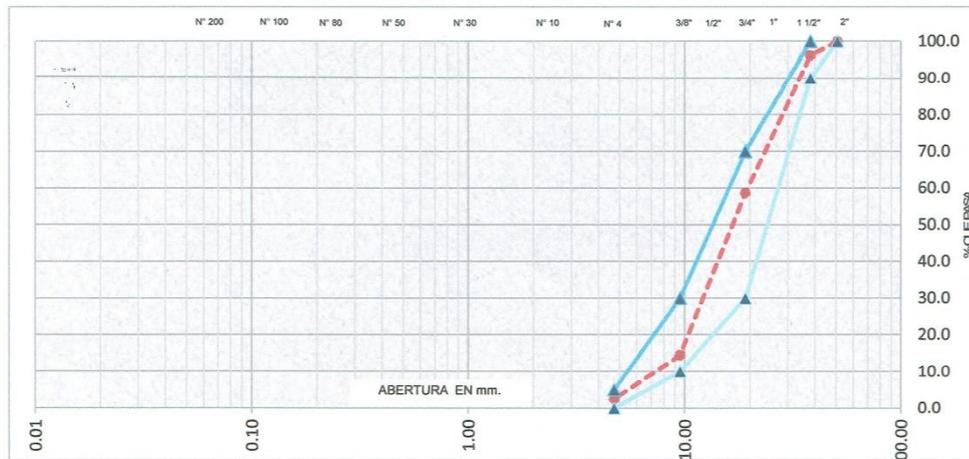
CANTIDAD : 20 Kg.

PROCEDENTE : CANTERA LACOTUYO

TAMICES	Abertura m.m.	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFIC.
3"	76.200					
2"	50.800				100.0	100
1 1/2"	38.100	292.0	3.8	3.8	96.2	95-100
1"	25.400	752.0	9.8	13.6	86.4	
3/4"	19.050	2125.0	27.7	41.4	58.6	30-70
1/2"	12.700	2094.0	27.3	68.7	31.3	
3/8"	9.525	1288.0	16.8	85.5	14.5	10-30
1/4"	6.350	488.0	6.4	91.9	8.1	
Nº 4	4.750	427.0	5.6	97.5	2.5	0-5
Nº 8	2.360					
Nº 16	1.180					
Nº 30	0.800					
Nº 50	0.300					
Nº 100	0.150					
Nº 200	0.075					
Fondo		195.0		100.0		
TOTAL		7661.0	100.0			

DESCRIPCION DE MUESTRA		
Peso Inicial	: 7661.0	Gr.
Peso Lavado	: 7466.0	Gr.
Peso Perdido	: 195.0	Gr.
Humedad Natural	: 3.06	%
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	: 1"	
PROPIEDADES		
> 2"	: 0.00	%
GRAVA	: 97.45	%
ARENA	: 2.55	%
FINOS	: 0.00	%
MODULO DE FINEZA	: 7.31	
OBSERVACIONES		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES : Agregado muestreado, etiquetado y puesto en Laboratorio por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS
 FELIPE J. CÁCERES PINEDA
 Lab. Suelos

Hernan Naca Huilón
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 86740



J & C - LABORATORIOS
 JR. MANUEL PINO N° 120
 CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
 CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA
FECHA RECEP. : 28 DE MARZO DEL 2021
FECHA ENSAYO : 28 DE MARZO DEL 2021

REALIZADO POR : F.J.C.P.
ING°. RESP. : H.N.B.

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

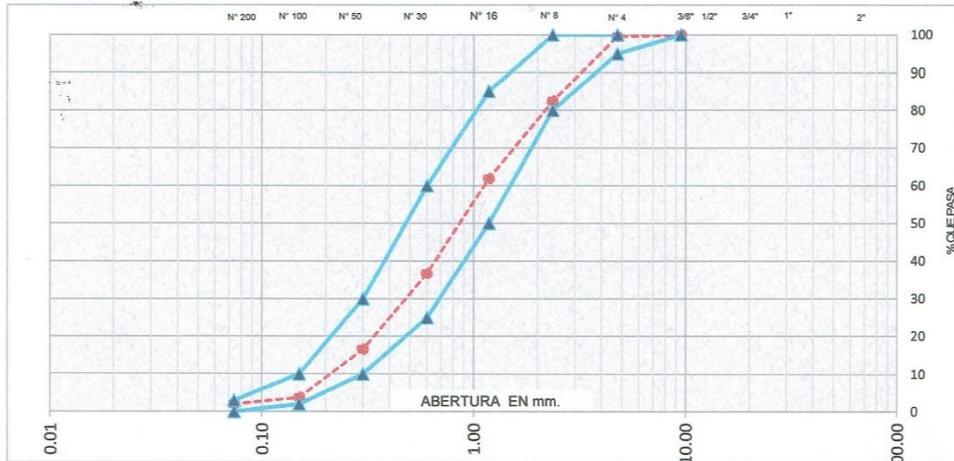
(Método ASTM D - 422)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA DESCRIPCION	: Agregado Fino : Arena Natural de Canto Rodado de Color Gris	PRESENTACIÓN CANTIDAD	: Bolsa de Polietileno : 20 Kg.
USO	: Elaboracion de Concreto	PROCEDENTE	: CANTERA LACOTUYO

TAMICES ASTM	Abertura m.m.	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA
2"	50,800						Peso Inicial : 4615.00 Gr. Peso Lavado : 4523.00 Gr. Peso Perdido : 92.00 Gr. Humedad Natural : 5.24 % GRAVA : 0.5 % ARENA : 97.5 % FINOS : 2.0 % 100.0 %
1 1/2"	38,100						
1"	25,400						
3/4"	19,050						
1/2"	12,700						
3/8"	9,525				100.0	100	
1/4"	6,350						
N° 4	4,750	22.0	0.5	0.5	99.5	95-100	
N° 8	2,380	789.0	17.1	17.6	82.4	80-100	
N° 16	1,180	945.0	20.5	38.0	62.0	50-85	
N° 30	0,600	1164.0	25.2	63.3	36.7	25-60	
N° 50	0,300	930.0	20.2	83.4	16.6	10-30	
N° 100	0,150	591.0	12.8	96.2	3.8	02-10	
N° 200	0,075	82.0	1.8	98.0	2.0	00-03	
Fondo		92.0	2.0	100.0			
TOTAL		4615.0	100.0				MODULO DE FINEZA : 2.99 OBSERVACIONES :

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES : Agregado muestreado, etiquetado y puesto en Laboratorio por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. CÁCERES PINEDA
 Lab. Suelos



Hernan Naca Lallón
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 64749



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 28 DE MARZO DEL 2021 **REALIZADO POR** : F.J.C.P.

FECHA ENSAYO : 28 DE MARZO DEL 2021 **ING°. RESP.** : H.Ñ.B.

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216 - 84)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: Grava y Arena	PRESENTACIÓN	: Bolsa de Polietileno
DESCRIPCION	: Gravas arena, color Gris	CANTIDAD	: 20 Kg.
USO	: Elaboracion de Concreto	PROCEDENTE	: CANTERA LACOTUYO

Descripcion de la Muestra	A. GRUESO		A. FINO	
	02	06	14	17
Tarro N°				
Peso del Tarro	22.34	22.81	23.11	22.49
Peso del tarro + Suelo Húmedo	307.24	320.92	280.98	286.10
Peso del tarro + Suelo Seco	298.63	312.23	268.22	272.88
Peso del Agua	8.61	8.69	12.76	13.22
Peso del suelo seco	276.29	289.42	245.11	250.39
Contenido de Humedad	3.12	3.00	5.21	5.28
Promedio de Humedad	3.06		5.24	

OBSERV. : Agregado muestreado, etiquetado y puesto en Laboratorio por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. CACERES PINEDA
Lab. Suelos



Hernan Naca Ballón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 68749



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

— INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM², EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 28 DE MARZO DEL 2021

REALIZADO POR : F.J.C.P.

FECHA ENSAYO : 29 DE MARZO DEL 2021

ING°. RESP. : H.Ñ.B.

**GRAVEDAD ESPECIFICA, ABSORCION DE LOS
AGREGADOS Y POROSIDAD
(MÉTODO ASTM C - 127 Y C - 128)**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: Grava y Arena	PRESENTACIÓN	: Bolsa de Polietileno
DESCRIPCION	: Gravos arena, color Gris	CANTIDAD	: 20 Kg.
USO	: Elaboracion de Concreto	PROCEDENTE	: CANTERA LACOTUYO

MUESTRA AGREGADO FINO

MUESTRAS	1	2	PROMEDIO
A PESO MAT. SAT. SUP. SECA (AL AIRE)	500.00	500.00	
B PESO DEL FRASCO + H2O	659.20	659.70	
C PESO DEL FRASCO + H2O + A (A+B)	1159.20	1159.70	
D PESO DE MATERIAL + H2O EN EL FRASCO	957.80	958.90	
E VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACIOS (C-D)	201.40	200.80	
F PESO DEL MATERIA SECO EN HORNO	482.70	482.90	
G VOLUMEN DE MASA (A-F)-E	184.10	183.70	
P.E. BULK (base seca) F/E	2.40	2.40	
P.E. BULK (base saturada) A/E	2.48	2.49	2.49
P.E. APARENTE (base seca) F/G	2.62	2.63	2.63
% DE ABSORCION ((A-F) / F) *100	3.58	3.54	3.56

MUESTRA AGREGADO GRUESO

MUESTRAS	1	2	PROMEDIO
A PESO MAT. SAT. SUP. SECA (EN AIRE)	1760.50	1876.20	
B PESO MAT. SAT. SUP. SECA (EN AGUA)	1052.00	1120.20	
C VOL. DE MASA + VOL. DE VACIOS = A-B	708.50	756.00	
D PESO DE MAT. EN ESTUFA (105° c)	1715.30	1829.40	
E VOLUMEN DE MASA =C-(A-D)	663.30	709.20	
P.E. BULK (Base seca) = D/C	2.42	2.42	
P.E. BULK (Base saturada) = A/C	2.48	2.48	2.48
P.E. APARENTE (Base seca) =D/E	2.59	2.58	2.58
% DE ABSORCION = ((A-D) /D)*100	2.64	2.56	2.60
% DE POROSIDAD = ((A-D)/E)*100	6.81	6.60	6.71

Observ. : Agregado muestreado, etiquetado y puesto en Laboratorio por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS

FEUPE L. CORDERO PINEDA
Lab. Suelos



Hernan Naca Berkin
INGENIERO CIVIL
CIP N° 66749



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPGHP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 28 DE MARZO DEL 2021

FECHA ENSAYO : 29 DE MARZO DEL 2021

REALIZADO POR : F.J.C.P.

ING°. RESP. : H.Ñ.B.

PESO UNITARIO DEL AGREGADO (METODO ASTM C - 29)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: Grava y Arena	PRESENTACIÓN	: Bolsa de Polietileno
DESCRIPCION	: Gravas arena, color Gris	CANTIDAD	: 20 Kg.
USO	: Elaboración de Concreto	PROCEDENTE	: CANTERA LACOTUYO

MUESTRA AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

		TEST - O1	TEST - O2	TEST - O3
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DE MATERIAL + MOLDE	GRS.	9164	9174	9170
PESO DE MOLDE	GRS.	5990	5990	5990
PESO DEL MATERIAL	GRS.	3174	3184	3180
VOLUMEN DEL MOLDE	CC	2129	2129	2129
PESO UNITARIO	GRS/CC.	1.491	1.496	1.494
PROMEDIO	GRS./CC.		1.493	

PESO UNITARIO VARILLADO

		TEST - O1	TEST - O2	TEST - O3
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DE MATERIAL + MOLDE	GRS.	9379	9407	9400
PESO DE MOLDE	GRS.	5990	5990	5990
PESO DEL MATERIAL	GRS.	3389	3417	3410
VOLUMEN DEL MOLDE	CC	2129	2129	2129
PESO UNITARIO	GRS/CC.	1.592	1.605	1.602
PROMEDIO	GRS./CC.		1.599	

MUESTRA AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

		TEST - O1	TEST - O2	TEST - O3
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DE MATERIAL + MOLDE	GRS.	11970	12065	11971
PESO DE MOLDE	GRS.	4216	4216	4216
PESO DEL MATERIAL	GRS.	7754	7849	7755
VOLUMEN DEL MOLDE	CC	5374	5374	5374
PESO UNITARIO	GRS/CC.	1.443	1.461	1.443
PROMEDIO	GRS./CC.		1.449	

PESO UNITARIO VARILLADO

		TEST - O1	TEST - O2	TEST - O3
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DE MATERIAL + MOLDE	GRS.	12435	12441	12451
PESO DE MOLDE	GRS.	4216	4216	4216
PESO DEL MATERIAL	GRS.	8219	8225	8235
VOLUMEN DEL MOLDE	CC	5374	5374	5374
PESO UNITARIO	GRS/CC.	1.529	1.531	1.532
PROMEDIO	GRS./CC.		1.531	

Observ. : Agregado muestreado, etiquetado y puesto en Laboratorio por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. CABRES PINEDA
Lab. Suelos



Hernan Natales
INGENIERO CIVIL
CIP N° 68740



J & C - LABORATORIOS
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO DE ENSAYO
PRUEBA DE RESISTENCIA A
COMPRESION
(ASTM C - 39)

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL
CONCRETO $F'C = 210 \text{ KG/CM}^2$, EN PERIODOS DE
ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND
TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITANTE : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

Puno, Abril del 2021

LABORATORIO - JR. J. MORAL N° 157
DOMICILIO - JR. MANUEL PINO N° 120
PUNO - PERU

email : caceres_suelos@hotmail.com
MOVIL: 951 682115
RUC : 10296405545



J & C - LABORATORIOS
 JR. MANUEL PINO N° 120
 CEL. 951 682115 - PUÑO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
 CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A COMPRESION

(NTP 339.034 - 2008) (ASTM C - 39 - 96)

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

TIEMPO DE FAB. : 05 DIAS DE ALMACENAMIENTO

F'c : 210 Kg./ cm²

FECHA : 29 DE ABRIL DEL 2021
OPERADOR : F.J.C.P.
ING. RESPONSABLE : H. N. B.

M. N°	PROCEDENCIA	DIAMETRO (Cm-2)	AREA CM ²	ALTURA (cm)	PESO PB. (Kg)	FECHA DE MOLDEO	EDAD Dias	FECHA DE ROTURA	LECTURA del DIAL. EN. /KV	RESISTENCIA $f_c = \text{Kg./ cm}^2$	DISEÑO $f_c = \text{Kg./ cm}^2$	COEF. A LA RESISTENCIA (%)
1	P-1 C° (TAC-5 DIAS)	15.07	178.37	30.00	11,920	03/04/2021	7	10/04/2021	271.00	154.93	210	73.78
2	P-2 C° (TAC-5 DIAS)	15.07	178.25	30.00	11,932	03/04/2021	7	10/04/2021	269.20	154.00	210	73.33
3	P-3 C° (TAC-5 DIAS)	15.04	177.54	30.00	11,937	03/04/2021	7	10/04/2021	273.90	157.32	210	74.91
4	P-1 C° (TAC-5 DIAS)	15.07	178.25	29.80	11,881	02/04/2021	14	16/04/2021	325.90	186.44	210	88.78
5	P-2 C° (TAC-5 DIAS)	15.05	177.90	29.90	11,891	02/04/2021	14	16/04/2021	318.90	182.80	210	87.05
6	P-3 C° (TAC-5 DIAS)	15.07	178.25	30.01	11,872	02/04/2021	14	16/04/2021	326.80	186.95	210	89.03
7	P-1 C° (TAC-5 DIAS)	15.01	176.95	30.02	11,953	01/04/2021	28	29/04/2021	378.90	218.35	210	103.98
8	P-2 C° (TAC-5 DIAS)	15.05	177.54	30.01	11,962	01/04/2021	28	29/04/2021	372.90	214.18	210	101.99
9	P-3 C° (TAC-5 DIAS)	15.01	176.95	29.98	11,982	01/04/2021	28	29/04/2021	379.80	218.87	210	104.22

OBSERVACIONES : Los respectivos especímenes arriba prescritos son ejecutados con la nivelación de Equipo ECONOCAP y con Almohadillas de Neopreno en ambas bases de la probeta.
 : Muestreo de Concreto Fresco, elaboración de Probetas, Etiquetado, Curado y Puesto en Laboratorio son realizados por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS
 FELIPE CÁCERES PINEDA
 Ing. Suelos

Herman Naca Balleza
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 60144



J & C - LABORATORIOS
 JR. MANUEL PINO N° 120
 CEL. 951 682115 - PUÑO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
 CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A COMPRESION

(NTP 339.034 - 2008) (ASTM C - 39 - 96)

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC = 210 KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"
SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA
TIEMPO DE FAB. : 30 DIAS DE ALMACENAMIENTO
F'c : 210 Kg/ cm²
FECHA : 28 DE ABRIL DEL 2021
OPERADOR : F.J.C.P.
ING. RESPONSABLE : H. Ñ. B.

M. N°	PROCEDENCIA	DIAMETRO (Cm.2)	AREA cm ²	ALTURA (cm)	PESO Pb. (Kg)	FECHA DE MOLDEO	EDAD Dias	FECHA DE ROTURA	LECTURA del DIAL IN. KV	RESISTENCIA f'c=Kg./cm ²	DISEÑO f'c=Kg./cm ²	COEF. A LA RESISTENCIA (%)
1	P-1 C° (TAC-30 DIAS)	15.02	177.07	29.95	11,882	03/04/2021	7	10/04/2021	258.90	149.10	210	71.00
2	P-2 C° (TAC-30 DIAS)	15.04	177.66	30.02	11,834	03/04/2021	7	10/04/2021	259.50	148.95	210	70.93
3	P-3 C° (TAC-30 DIAS)	15.04	177.66	29.98	11,844	03/04/2021	7	10/04/2021	259.20	148.77	210	70.85
4	P-1 C° (TAC-30 DIAS)	15.05	177.90	30.00	11,851	02/04/2021	14	16/04/2021	311.50	178.56	210	85.03
5	P-2 C° (TAC-30 DIAS)	15.07	178.25	30.00	11,845	02/04/2021	14	16/04/2021	315.80	180.66	210	86.03
6	P-3 C° (TAC-30 DIAS)	15.05	177.78	30.01	11,849	02/04/2021	14	16/04/2021	312.00	178.96	210	85.22
7	P-1 C° (TAC-30 DIAS)	15.10	178.96	30.05	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	367.50	209.40	210	99.72
8	P-2 C° (TAC-30 DIAS)	15.06	178.37	30.00	11,868	01/04/2021	28	29/04/2021	362.50	207.24	210	98.69
9	P-3 C° (TAC-30 DIAS)	15.04	177.54	29.95	11,871	01/04/2021	28	29/04/2021	371.90	213.60	210	101.72

OBSERVACIONES : Los respectivos especimenes arriba prescritos son ejecutados con la nivelación de Equipo ECONOCAP y con Almohadillas de Neopreno en ambas bases de la probeta.
 : Muestreo de Concreto Fresco, elaboración de Probetas, Etiquetado, Curado y Puesto en Laboratorio son realizados por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE JACQUES PINEDA
 Lab. Suelos



Hortan Noé Benítez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 82310



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUÑO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A COMPRESION (NTP 339.034 - 2008) (ASTM C - 39 - 96)

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $F_c = 210$ KG/CM², EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

TIEMPO DE FAB. : 60 DIAS DE ALMACENAMIENTO

F'c : 210 Kg./ cm²

FECHA : 29 DE ABRIL DEL 2021

OPERADOR : F.J.C.P.

ING. RESPONSABLE : H. N. B.

M. N°	PROCEDENCIA	DIAMETRO (Cm.2)	AREA CM ²	ALTURA (cm)	PESO PB. (Kg)	FECHA DE MOLDEO	EDAD Dias	FECHA DE ROTURA	LECTURA del DIAL. EN. KV	RESISTENCIA $F_c = Kg./ cm^2$	DISEÑO $F_c = Kg./ cm^2$	CORF. A LA RESISTENCIA (%)
1	P-1 C° (TAC-60 DIAS)	15.05	177.90	29.98	11,869	03/04/2021	7	10/04/2021	249.20	142.85	210	68.02
2	P-2 C° (TAC-60 DIAS)	15.01	176.83	30.00	11,862	03/04/2021	7	10/04/2021	247.70	142.84	210	68.02
3	P-3 C° (TAC-60 DIAS)	15.02	177.19	30.00	11,863	03/04/2021	7	10/04/2021	248.00	142.73	210	67.96
4	P-1 C° (TAC-60 DIAS)	15.03	177.30	30.05	11,882	02/04/2021	14	16/04/2021	305.10	175.47	210	83.56
5	P-2 C° (TAC-60 DIAS)	15.01	176.95	29.97	11,872	02/04/2021	14	16/04/2021	304.20	175.30	210	83.48
6	P-3 C° (TAC-60 DIAS)	15.07	178.25	29.96	11,892	02/04/2021	14	16/04/2021	305.90	175.00	210	83.33
7	P-1 C° (TAC-60 DIAS)	15.10	178.96	30.00	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	361.20	205.81	210	98.01
8	P-2 C° (TAC-60 DIAS)	15.06	178.37	30.01	11,872	01/04/2021	28	29/04/2021	367.10	209.87	210	99.94
9	P-3 C° (TAC-60 DIAS)	15.01	176.95	30.00	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	363.10	209.24	210	99.64

OBSERVACIONES : Los respectivos especímenes arriba prescritos son ejecutados con la nivelación de Equipo ECONOCAP y con Almochillas de Neopreno en ambas bases de la probeta.
: Muestreo de Concreto Fresco, elaboración de Probetas, Etiquetado, Curado y Puesto en Laboratorio son realizados por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS
FELIPE J. CACERES PINEDA
Lab. Puños

Hernán Naka Kallón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 41110



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUÑO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A COMPRESION

(NTP 339-034 - 2008) (ASTM C - 39 - 96)

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $F_c = 210$ KG/CM², EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

TIEMPO DE FAB. : 90 DIAS DE ALMACENAMIENTO

F. C : 210 Kg./ cm²

FECHA : 29 DE ABRIL DEL 2021

OPERADOR : F.J.C.P.

ING. RESPONSABLE : H. N. B.

M. N°	PROCEDENCIA	DIAMETRO (Cm-2)	AREA cm ²	ALTURA (cm)	PESO Pb. (Kg)	FECHA DE MOLDEO	EDAD DE DIAS	FECHA DE ROTURA	LECTURA del DIAL. EN. KV	RESISTENCIA $F_c = \text{Kg./ cm.}^2$	DISEÑO $F_c = \text{Kg./ cm.}^2$	COEF. A LA RESISTENCIA (%)
1	P-1 C° (TAC-90 DIAS)	15.02	177.07	30.00	11,895	03/04/2021	7	10/04/2021	232.10	133.66	210	63.65
2	P-2 C° (TAC-90 DIAS)	15.05	177.90	30.00	11,856	03/04/2021	7	10/04/2021	231.10	132.47	210	63.08
3	P-3 C° (TAC-90 DIAS)	15.03	177.42	30.00	11,875	03/04/2021	7	10/04/2021	233.20	134.03	210	63.82
4	P-1 C° (TAC-90 DIAS)	15.03	177.30	29.80	11,875	02/04/2021	14	16/04/2021	285.10	163.97	210	78.08
5	P-2 C° (TAC-90 DIAS)	15.06	178.01	29.90	11,874	02/04/2021	14	16/04/2021	284.80	163.14	210	77.69
6	P-3 C° (TAC-90 DIAS)	15.04	177.66	30.01	11,876	02/04/2021	14	16/04/2021	285.50	163.87	210	78.03
7	P-1 C° (TAC-90 DIAS)	15.06	178.01	30.02	11,856	01/04/2021	28	29/04/2021	322.10	184.51	210	87.86
8	P-2 C° (TAC-90 DIAS)	15.04	177.54	30.01	11,856	01/04/2021	28	29/04/2021	328.20	188.50	210	89.76
9	P-3 C° (TAC-90 DIAS)	15.03	177.42	29.98	11,749	01/04/2021	28	29/04/2021	323.50	185.93	210	88.54

OBSERVACIONES : Los respectivos especímenes arriba prescritos son ejecutados con la nivelación de Equipo ECONOCAP y con Almohadillas de Neopreno en ambas bases de la probeta.
: Muestreo de Concreto Fresco, elaboración de Probetas, Etiquetado, Curado y Puesta en Laboratorio son realizados por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS
FELPE J. CRESPO PINEDA
Lab. Puño

Heriberto Nolasco Bailón
INGENIERO CIVIL
COP N° 18743



J & C - LABORATORIOS
 JR. MANUEL PINO N° 120
 CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
 CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A COMPRESION

(NTP 339.034 - 2008) (ASTM C - 39 - 96)

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC = 210 KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

TIEMPO DE FAB. : 120 DIAS DE ALMACENAMIENTO

F° C : 210 Kg./ cm²

FECHA : 29 DE ABRIL DEL 2021

OPERADOR : F.J.C.P.

ING. RESPONSABLE : H. N. B.

M. N°	PROCEDENCIA	DIAMETRO (Cm.2)	AREA cm ²	ALTURA (cm)	PESO PR. (Kg)	FECHA DE MOLDEO	EDAD Dias	FECHA DE ROTURA	LECTURA del DIAL- EN. KGV	RESISTENCIA f'c=Kg./ cm ²	DISEÑO f'c=Kg./ cm ²	COEF. A LA RESISTENCIA (%)
1	P-1 C° (TAC-120 DIAS)	15.03	177.30	29.95	11,759	03/04/2021	7	10/04/2021	214.10	123.13	210	58.64
2	P-2 C° (TAC-120 DIAS)	15.03	177.30	30.02	11,761	03/04/2021	7	10/04/2021	213.20	122.62	210	58.39
3	P-3 C° (TAC-120 DIAS)	15.03	177.30	29.98	11,765	03/04/2021	7	10/04/2021	214.20	123.19	210	58.66
4	P-1 C° (TAC-120 DIAS)	15.03	177.42	30.00	11,856	02/04/2021	14	16/04/2021	265.80	152.77	210	72.75
5	P-2 C° (TAC-120 DIAS)	15.05	177.90	30.00	11,875	02/04/2021	14	16/04/2021	263.40	150.98	210	71.90
6	P-3 C° (TAC-120 DIAS)	15.03	177.30	30.01	11,875	02/04/2021	14	16/04/2021	260.90	150.05	210	71.45
7	P-1 C° (TAC-120 DIAS)	15.03	177.42	30.05	11,874	01/04/2021	28	29/04/2021	311.10	178.80	210	85.14
8	P-2 C° (TAC-120 DIAS)	15.01	177.30	30.00	11,876	01/04/2021	28	29/04/2021	307.20	176.68	210	84.13
9	P-3 C° (TAC-120 DIAS)	15.03	177.42	29.95	11,856	01/04/2021	28	29/04/2021	309.90	178.11	210	84.82

OBSERVACIONES : Los respectivos especímenes arriba prescritos son ejecutados con la nivelación de Equipo ECONOCAP y con Alimodhallas de Neopreno en ambas bases de la probeta.
 : Muestreo de Concreto Fresco, elaboración de Probetas, Etiquetado, Curado y Puesto en Laboratorio son realizados por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. C. FERRER PINEDA
 Lab. Suelos





J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A COMPRESION

(NTP 339.034 - 2008) (ASTM C - 39 - 96)

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c = 210$ KG/CM², EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

TIEMPO DE FAB. : 150 DIAS DE ALMACENAMIENTO

F'c : 210 Kg./ cm²

FECHA : 29 DE ABRIL DEL 2021

OPERADOR : F.J.C.P.

ING. RESPONSABLE : H. N. B.

M. N°	PROCEDENCIA	DIAMETRO (Cm-2)	AREA CM ²	ALTURA (cm)	PESO PB. (Kg)	FECHA DE MOLDEO	EDAD Dias	FECHA DE ROTURA	LECTURA del DIAL. EN. K/V	RESISTENCIA $f'c=Kg./cm^2$	DISEÑO $f'c=Kg./cm^2$	CORF. A LA RESISTENCIA (%)
1	P-1 C° (TAC-150 DIAS)	15.03	177.30	29.98	11,856	03/04/2021	7	10/04/2021	198.30	114.05	210	54.31
2	P-2 C° (TAC-150 DIAS)	15.02	177.19	30.00	11,749	03/04/2021	7	10/04/2021	199.30	114.70	210	54.62
3	P-3 C° (TAC-150 DIAS)	15.01	176.95	30.00	11,759	03/04/2021	7	10/04/2021	198.20	114.22	210	54.39
4	P-1 C° (TAC-150 DIAS)	15.03	177.42	30.05	11,761	02/04/2021	14	16/04/2021	237.80	136.67	210	65.08
5	P-2 C° (TAC-150 DIAS)	15.04	177.66	29.97	11,765	02/04/2021	14	16/04/2021	237.90	136.55	210	65.02
6	P-3 C° (TAC-150 DIAS)	15.07	178.37	29.96	11,892	02/04/2021	14	16/04/2021	238.40	136.29	210	64.90
7	P-1 C° (TAC-150 DIAS)	15.07	178.25	30.00	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	288.20	164.87	210	78.51
8	P-2 C° (TAC-150 DIAS)	15.06	178.13	30.01	11,872	01/04/2021	28	29/04/2021	289.10	165.50	210	78.81
9	P-3 C° (TAC-150 DIAS)	15.05	177.78	30.00	11,865	01/04/2021	28	29/04/2021	280.50	160.89	210	76.62

OBSERVACIONES : Los respectivos especimenes arriba prescritos son ejecutados con la nivelación de Equipo ECONOCAP y con Almohadillas de Neopreno en ambas bases de la probeta.
: Muestreo de Concreto Fresco, elaboración de Probetas, Etiquetado, Curado y Puesto en Laboratorio son realizados por el Solicitante.

J&C LABORATORIOS
FELIPE J. CERES PINEDA
Lab. Suelos

Herman Naca Paikón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 20000



J & C - LABORATORIOS
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE POROSIDAD DE CONCRETO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL
CONCRETO $F'C = 210 \text{ KG/CM}^2$, EN PERIODOS DE
ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND
TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITANTE : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

MUESTRA : FRAGMENTOS DE CONCRETO

Puno, Mayo del 2021

LABORATORIO - JR. J. MORAL N° 157
DOMICILIO - JR. MANUEL PINO N° 120
PUNO - PERU

email : caceres_suelos@hotmail.com
MOVIL: 951 682115
RUC : 10296405545



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM², EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 02 DE MAYO DEL 2021 REALIZADO POR : F.J.C.P.

FECHA ENSAYO : 04 DE MAYO DEL 2021 ING°. RESP. : H.N.B.

POROSIDAD

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: Fragmentos de Concreto	CEMENTO	: FRONTERA - TIPO IP
EDAD	: 28 DÍAS	TIEMPO ALMC.	: 05 DIAS

MUESTRA

ITEM	MUESTRAS	1	2	3
A	PESO SAT. SUP. SECA (EN AIRE)	935.8	991.9	1082.1
B	PESO SAT. SUP. SECA (EN AGUA)	454.4	463.3	542.3
C	PESO DE MAT. EN ESTUFA (105° c)	903.9	956.3	1048.2
	% DE POROSIDAD = $(A-C)/(A-B)*100$	6.627	6.735	6.280

Observ. : La Muestra fue Elaborada y Puesto en Laboratorio por el solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. CÁCERES PINEDA
Lab. Suelos



Hernan Nata Bailón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 99749



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM², EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 02 DE MAYO DEL 2021 REALIZADO POR : F.J.C.P.

FECHA ENSAYO : 04 DE MAYO DEL 2021 ING°. RESP. : H.Ñ.B.

POROSIDAD

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: Fragmentos de Concreto	CEMENTO	: FRONTERA - TIPO IP
EDAD	: 28 DIAS	TIEMPO ALMC.	: 30 DIAS

MUESTRA

ITEM	MUESTRAS	1	2	3
A	PESO SAT. SUP. SECA (EN AIRE)	1069.70	934.70	1065.50
B	PESO SAT. SUP. SECA (EN AGUA)	514.30	436.50	519.10
C	PESO DE MAT. EN ESTUFA (105° c)	1022.00	892.80	1019.90
	% DE POROSIDAD = $(A-C)/(A-B)*100$	8.59	8.41	8.35

Observ. : La Muestra fue Elaborada y Puesto en Laboratorio por el solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. CÁCERES PINEDA
Lab. SUELOS



Hernan Naca Ballón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 66749



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 02 DE MAYO DEL 2021 **REALIZADO POR** : F.J.C.P.

FECHA ENSAYO : 04 DE MAYO DEL 2021 **ING°. RESP.** : H.Ñ.B.

POROSIDAD

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: Fragmentos de Concreto	CEMENTO	: FRONTERA - TIPO IP
EDAD	: 28 DIAS	TIEMPO ALMC.	: 60 DIAS

MUESTRA

ITEM	MUESTRAS	1	2	3
A	PESO SAT. SUP. SECA (EN AIRE)	1211.00	1012.60	1121.10
B	PESO SAT. SUP. SECA (EN AGUA)	559.60	525.40	518.20
C	PESO DE MAT. EN ESTUFA (105° c)	1142.70	963.30	1056.50
	% DE POROSIDAD = $(A-C)/(A-B)*100$	10.49	10.12	10.71

Observ. : La Muestra fue Elaborada y Puesto en Laboratorio por el solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. GARCERAN PINEDA
Lab. Suelos



Hernan Napa Balón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 68719



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM². EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 02 DE MAYO DEL 2021 REALIZADO POR : F.J.C.P.

FECHA ENSAYO : 04 DE MAYO DEL 2021 ING°. RESP. : H.Ñ.B.

POROSIDAD

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: Fragmentos de Concreto	CEMENTO	: FRONTERA - TIPO IP
EDAD	: 28 DIAS	TIEMPO ALMC.	: 90 DIAS

MUESTRA

ITEM	MUESTRAS	1	2	3
A	PESO SAT. SUP. SECA (EN AIRE)	1030.10	982.20	1022.20
B	PESO SAT. SUP. SECA (EN AGUA)	529.80	459.80	532.20
C	PESO DE MAT. EN ESTUFA (105° c)	965.30	914.70	959.90
	% DE POROSIDAD = $(A-C)/(A-B)*100$	12.95	12.92	12.71

Observ. : La Muestra fue Elaborada y Puesto en Laboratorio por el solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. CERES PINEDA
Lab. Suelos



Hernan Nara Bailón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 68749



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 882115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM², EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 02 DE MAYO DEL 2021 **REALIZADO POR** : F.J.C.P.

FECHA ENSAYO : 04 DE MAYO DEL 2021 **ING°. RESP.** : H.N.B.

POROSIDAD

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA : Fragmentos de Concreto **CEMENTO** : FRONTERA - TIPO IP

EDAD : 28 DIAS **TIEMPO ALMC.** : 120 DIAS

MUESTRA

ITEM	MUESTRAS	1	2	3
		A	PESO SAT. SUP. SECA (EN AIRE)	1024.10
B	PESO SAT. SUP. SECA (EN AGUA)	528.30	473.60	528.00
C	PESO DE MAT. EN ESTUFA (105° c)	944.20	881.90	974.30
	% DE POROSIDAD = $(A-C)/(A-B)*100$	16.12	16.40	16.01

Observ. : La Muestra fue Elaborada y Puesto en Laboratorio por el solicitante.

J&C LABORATORIOS
FELIPE J. CÁCERES PINEDA
Lab. Suelos


Hernan Naco Saldaña
INGENIERO CIVIL
CIP N° 85148



J & C - LABORATORIOS
JR. MANUEL PINO N° 120
CEL. 951 682115 - PUNO - PERU

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
SERVICIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTOS.

INFORME DE ENSAYO

TESIS : "INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c = 210$ KG/CM², EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"

SOLICITA : BACHILLER ELMER MARCO MAMANI CUTIPA

FECHA RECEP. : 02 DE MAYO DEL 2021 **REALIZADO POR** : F.J.C.P.

FECHA ENSAYO : 04 DE MAYO DEL 2021 **ING°. RESP.** : H.N.B.

POROSIDAD

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: Fragmentos de Concreto	CEMENTO	: FRONTERA - TIPO IP
EDAD	: 28 DIAS	TIEMPO ALMC.	: 150 DIAS

MUESTRA

ITEM	MUESTRAS	1	2	3
A	PESO SAT. SUP. SECA (EN AIRE)	1009.40	1035.40	826.80
B	PESO SAT. SUP. SECA (EN AGUA)	538.90	565.20	476.70
C	PESO DE MAT. EN ESTUFA (105° c)	916.40	942.80	757.30
	% DE POROSIDAD = $(A-C)/(A-B)*100$	19.77	19.69	19.85

Observ. : La Muestra fue Elaborada y Puesto en Laboratorio por el solicitante.

J&C LABORATORIOS

FELIPE J. CACERES PINEDA
Lab. Suelos



Hernan Naca Bailón
INGENIERO CIVIL
CIP N° 08749

ANEXO 7

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS

**"INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C = 210
KG/CM2, EN PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO
PORTLAND TIPO IP, EN LA PROVINCIA DEL COLLAO-2021"**

***CERTIFICADO
DE
CALIBRACION***



SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 53499-16917-CLF-2020

Expediente : 53499-16917-2020

Página : 1 de 2

Fecha de emisión : 2020-10-09

1. SOLICITANTE : CACERES PINEDA FELIPE JESUS - J&C - LABORATORIOS.
DIRECCIÓN : JR. MANUEL PINO N° 120 BARRIO JOSE A. ENCINAS, PUNO, PUNO.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE ENSAYO PARA CONCRETO
MARCA : PINZUAR
MODELO DEL EQUIPO : PC-165
N° DE SERIE : 168
PROCEDENCIA : COLOMBIA
IDENTIFICACIÓN : CI-19985 (*)
UBICACIÓN : LABORATORIO
ALCANCE DE MEDICIÓN : 0 kN a 1000 kN
RESOLUCIÓN : 0,1 kN

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.
La calibración se realizó el día 5 de Octubre del 2020 en las instalaciones (local Puno) de CACERES PINEDA FELIPE JESUS - J&C - LABORATORIOS.

4. MÉTODO.
La calibración se realizó con patrones que tienen trazabilidad al SNM-INDECOPI, tomando como referencia la norma UNE-EN ISO 7500-1:2008 Parte 1 "Máquinas de ensayo de tracción-compresión. Certificación y calibración del sistema de medida de fuerza"

5. PATRÓN DE MEDICIÓN.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	CERTIFICADO Y/O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	TECSALE	BTY	48986-5614-CLM-	ADVANCED METROLOGY
TERMÓHIGRÓMETRO	LUTRON	MFH-382SD	LT-755-2020	INACAL

6. CONDICIONES AMBIENTALES.

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:
Temperatura: $22,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a $22,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Humedad Relativa: 61 % a 60 %

7. OBSERVACIONES.

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Para el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura $k=2$ que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

La calibración se realizó bajo condiciones del laboratorio.

(*) Código asignado por ADVANCED METROLOGY S.A.C.

César Toledo Baca
Gerencia Técnica



PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ADVANCED METROLOGY SAC

Jr. Tnte. Aristides del Carpio N° 1626 Urb. Los Cipreses - Cercado de Lima, Lima - Perú Telf.: 564-5937 / 564-2046 / 564-5244 Telefax: (511) 564-5492
RPM: # 677755 RPC: 963754100 Entel: 981167242 E-mail: ventas@ametrology.pe / www.ametrology.com



SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO

Certificado N°: 53499-16917-CLF-2020

Página 2 de 2

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

VALOR NOMINAL (kN)	VALOR INDICADO EN EL EQUIPO	ERROR (kN)	INCERTIDUMBRE (kN)
0	0,0	0,0	0,1
50	49,7	-0,3	0,1
100	99,6	-0,4	0,1
150	149,4	-0,6	0,1
200	199,2	-0,8	0,1
250	249,0	-1,0	0,1
300	298,8	-1,2	0,1
350	347,7	-2,3	0,1
400	398,5	-1,5	0,1
500	498,1	-1,9	0,1
600	597,7	-2,3	0,1
700	697,3	-2,7	0,1
800	796,7	-3,3	0,1



PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ADVANCED METROLOGY SAC

Jr. Tnte. Aristides del Carpio N° 1626 Urb. Los Cipreses - Cercado de Lima, Lima - Perú Telf.: 564-5937 / 564-2046 / 564-5244 Telefax: (511) 564-5492
RPM: # 677755 RPC: 963754100 Entel: 981167242 E-mail: ventas@ametrology.pe / www.ametrology.com



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LT - 755 - 2020

Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 4

Expediente	91792	<p>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)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	ADVANCED METROLOGY S.A.C.	
Dirección	Tnte. Arístides del Carpio N° 1626 Urb. Los Cipreses - Lima	
Instrumento de Medición	TERMOHIGROMETRO	
Indicación	DIGITAL	
Intervalo de Indicación	0 °C a 50 °C ; 10 %hr a 90 %hr (*)	
Resolución	0,1 °C ; 0,1 %hr	
Marca	LUTRON	
Modelo	MHB-382SD	
Procedencia	TAIWAN	
Número de Serie	AG.09994	
Fecha de Calibración	2016-11-15 al 2016-11-22	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Área de Electricidad y Termometría	Responsable del laboratorio
 2016-11-22	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 BILLY QUISPE CUSIPUMA



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración LT - 755 - 2020

Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 4

Método de Calibración

Calibración por comparación empleando cámaras de humedad y temperatura ambientales con condiciones controladas

Lugar de Calibración

Laboratorio de Higrometría
Calle De La Prosa N° 150, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	21 °C ± 2 °C
Humedad Relativa	50 % ± 5 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología	Termohigrómetro con incertidumbre de 0,8 %hr a 1,4 %hr	LT-212-2014 Marzo 2014
	Termómetro Digital con incertidumbre de 0,012 °C a 0,022 °C	LT-068-2016 Enero 2016

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL. Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
(*) Dato tomado de su manual.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LT - 755 - 2020

Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 4

Resultados de Medición

PARA EL TERMOMETRO

INDICACION DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONV. VERDADERA (°C)	CORRECCION (°C)	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (°C)
14,8	14,8	0,0	0,35
20,0	20,0	0,0	0,25
25,4	25,4	0,0	0,25
30,4	30,4	0,0	0,25

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:

$$TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$$

PARA EL HIGROMETRO

INDICACION DEL HIGROMETRO (%hr)	HUMEDAD RELATIVA CONV. VERDADERA (%hr)	CORRECCION (%hr)	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (%hr)
37,4	33,0	-4,4	1,6
43,8	40,0	-3,8	1,7
75,7	75,0	-0,7	2,0
88,9	90,0	1,1	2,0

La humedad relativa convencionalmente verdadera (HCV) resulta de la relación:

$$HCV = \text{Indicación del higrómetro} + \text{corrección}$$

Nota 1.- El tiempo mínimo de estabilización fue al menos de 30 minutos.

Nota 2.- El termómetro e higrómetro calibrados forman parte de un bartermohigrómetro.

Nota 3.- La identificación IV-077 está inscrita en una etiqueta adherida al bartermohigrómetro.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración LT – 755 – 2020

Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

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

Recalibración

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

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPÍ mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.



LABORATORIOS

DE: FELIPE JESUS CACERES PINEDA
Servicio de Laboratorio de Suelos, Concreto, Asfalto,
Ensayo de Materiales y Control de Calidad.
Alquiler de Equipos de Ingeniería como:
Laboratorio de Suelos, Topografía,
Equipos de Construcción Civil y en General.

R.U.C. 10296405545

BOLETA DE VENTA

001 - Nº 000785

Jr. Manuel Pino N° 120 - Barrio José A. Encinas - RPM.: # 951 682115 * PUNO - PUNO - PUNO - PERU

SEÑOR(ES):	Elmer Marco Mamani Cutipa	DIA	MES	AÑO
DIRECCIÓN:	Jr. San José N° 632 I Ave - Puno	30	04	2021

Cant.	DESCRIPCION	P. UNIT.	IMPORTE
01	Elaboración de Diseño de Mezcla de Concreto C ₂₅ M ₂₁₀ M ₁₀₀	250.00	250.00
05	Ensayo de Resistencia a Compresión	150.00	810.00
03	Ensayo de Porosidad de Concreto	10.00	180.00

SON: UN MIL TRECENTOS CUARENTA CON 00/100 X-X-SOLES

ALDO'S IMPRESORES
DE: ALDO CHOQUEHUANCA YANQUI
RUC: 10448725443 Jr. Anabiqua 557 - Puno
W: +51 050393521 - F: 05 28 10 2018
Serie 001 Del 00851 Al 00860

TOTAL S/ 1340.00

CANCELADO

USUARIO