



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Análisis Comparativo de las Propiedades Mecánicas del Concreto $f'_c=210$ kg/cm²
con Cemento Tipo III-HE Usando Diferentes Formas de Curado con Productos Orgánicos**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Mamani Benavente, Wiñi Yesica (orcid.org/0000-0003-4468-075X)

Valdivia Apaza, Jose Luis (orcid.org/0000-0002-0290-9897)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedicado a Dios por darme la vida y darme fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado y cuidar de mí en todo momento.

A mis queridos padres Valeriano Mamani y Felicitas Benavente por la confianza que depositaron en mí; que a pesar de las diversas dificultades siempre estuvieron a mi lado con su apoyo incondicional y motivación para que yo pueda seguir adelante, con su ejemplo, mucho esfuerzo, trabajo y humildad.

A mis queridos hermanos Dandy y Ana que siempre estuvieron a mi lado con el apoyo necesario para cumplir este objetivo tan anhelado.

Mamani Benavente, Wiñi Yesica

Está dedicado a Dios, por darme las fuerzas, protegerme y tener día más de vida, a mi padre quien fue la persona que me orientó y motivó a estudiar esta magnífica carrera que en la actualidad me siento muy encantado; a mi madre que a pesar de las diversas dificultades siempre estuvo a mi lado apoyándome y alentándome; a mis hermanos que son mi inspiración de ser día a día mejor y a dos profesores de secundaria Pedro y Melvi que hicieron de las matemáticas mi curso favorito.

Valdivia Apaza Jose Luis

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios por darnos la vida y darnos la oportunidad de llegar hasta este momento.

Agradecer a la Universidad César Vallejo, por permitirnos concluir nuestra formación y ayudarnos a cumplir un objetivo en nuestras vidas.

A nuestro asesor de Tesis Ing. Alex Herrera Viloche, por orientarnos y aconsejarnos para poder concluir nuestra tesis.

Al Ing. Wilder Colquehuanca Curo, por la orientación y facilidad que nos brindó para poder realizar nuestros ensayos.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract	ix
INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO.....	3
METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación:	15
3.1.1. Tipo de investigación	15
3.1.2. Diseño de investigación.....	15
3.2. Operacionalización de variables	16
3.2.1. Variable independiente.....	16
3.2.2. Variable dependiente.....	16
3.3. Población y muestra.....	16
3.3.1. Población.....	16
3.3.2. Muestra.....	16
3.3.3. Unidades de análisis.....	17
3.3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.4. Procedimiento	17

3.4.1. Recolección de datos	17
3.4.2. Análisis granulométrico.....	19
3.4.3. Contenido de humedad	20
3.4.4. Peso unitario.....	21
3.4.5. Peso específico y absorción	22
3.4.6. Diseño de mezcla	24
3.4.7. Asentamiento del concreto	24
3.4.8. Ensayo de resistencia a la compresión	26
3.4.9. Ensayo de resistencia a la compresión	27
3.5. Método de análisis de datos.....	29
3.6. Aspectos éticos	29
RESULTADOS.....	30
3.1. Curado con agua.....	30
3.2. Curado con pepinillo.....	31
3.3. Curado con leche	33
3.4. Curado con sandía	34
3.5. Curado con naranja.....	35
3.6. Curado con lima	37
3.7. Sin curar.....	38
3.8. Comparación de los ensayos de resistencia a la compresión.....	40
DISCUSIÓN	42
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS	51

Índice de tablas

Tabla 1.	Muestra patrón curado con agua	30
Tabla 2.	Muestra curada con el producto orgánico pepinillo	31
Tabla 3.	Muestra curado con el producto de origen animal leche.....	33
Tabla 4.	Muestra curada con el producto orgánico sandía	34
Tabla 5.	Muestra curada con el producto orgánico naranja	35
Tabla 6.	Muestra curada con el producto orgánico sandía	37
Tabla 7.	Muestra sin curar	39

Índice de figuras

Figura 1.	Localización de Cantera	18
Figura 2.	Localización de cantera	19
Figura 3.	Curva del concreto curado con agua	30
Figura 4.	Curva del concreto curado con pepinillo vs agua	32
Figura 5.	Curva del concreto curado con leche vs agua	33
Figura 6.	Curva del concreto curado con sandia vs agua	35
Figura 7.	Curva del concreto curado con naranja vs agua.....	36
Figura 8.	Curva del concreto curado lima vs agua.....	38
Figura 9.	Curva del concreto sin curar vs agua	39
Figura 10.	Comparación del concreto curado de diferentes maneras	40
Figura 11.	Comparación del concreto curado de diferentes maneras	41

Resumen

La presente investigación denominada “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$ con cemento tipo III-HE usando diferentes formas de curado con productos orgánicos en la ciudad de Juliaca 2022” es de tipo comparativo-experimental, que tiene como objetivo analizar la influencia de las diferentes formas de curado con productos orgánicos de los cuales se utilizaron: pepinillo, leche, sandia, naranja y lima, considerándose también una muestra sin curar y la muestra patrón curado con agua en la variación de las propiedades mecánicas del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$ con cemento tipo III-HE realizado en un laboratorio de suelos en la ciudad de Juliaca, haciendo un seguimiento de 7, 14, 21 y 28 días realizando ensayos de resistencia a la compresión a 84 probetas de concreto, dicho análisis se realizó debido a que se encontró investigaciones donde se adiciono aloe vera en la mezcla de concreto y lo cual demostró que aumentaba la resistencia a la compresión a la edad de 28 días, por lo que se optó por probar en esta investigación en una etapa diferente como la del curado, observando y analizando si había alguna diferencia con respecto al agua siendo nuestra muestra patrón.

A los 7 días se hizo el primer ensayo de compresión donde observamos que el curado con zumo de pepinillo alcanzó una mayor resistencia a la compresión que las demás muestras siendo este el orden: Pepinillo, leche, naranja, agua, lima, sandía y la muestra sin curar.

Se verificó que a medida pasaron las pruebas de resistencia a la compresión, el crecimiento de resistencia con el curado de agua fue mayor a los productos orgánicos llegando a tener más resistencia a la compresión que los demás tipos de curado a los 28 días.

Palabras clave: Productos orgánicos, resistencia a la compresión, curado, propiedades mecánicas.

Abstract

The present research called "Comparative analysis of the mechanical properties of concrete $f'c=210\text{kg/cm}^2$ with cement type III-HE using different forms of curing with organic products in the city of Juliaca 2022" is of comparative-experimental type, which aims to analyze the influence of different forms of curing with organic products of which were used: gherkin, milk, watermelon, orange and lime, considering also an uncured sample and the standard sample cured with water in the variation of the mechanical properties of concrete $f'c=210\text{kg/cm}^2$ with cement type III-HE made in a soil laboratory in the city of Juliaca, doing a follow-up of 7, 14, 21 and 28 days performing compressive strength tests to 84 concrete specimens, This analysis was carried out because research was found where aloe vera was added to the concrete mix and which showed that it increased the compressive strength at the age of 28 days, so it was decided to test in this research in a different stage such as curing, observing and analyzing if there was any difference with respect to water being our standard sample.

After 7 days, the first compression test was carried out, where we observed that the cured with gherkin juice reached a higher compressive strength than the other samples in this order: Gherkin, milk, orange, water, lime, watermelon and the uncured sample.

It was verified that as the compressive strength tests passed, the growth in strength with the water curing was greater than that of the organic products, reaching higher compressive strength than the other types of curing at 28 days.

Keywords: Organic products, compressive strength, curing, mechanical properties

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años se da una mayor concientización en temas como la contaminación ambiental y responsabilidad social, esto afecta toda escala con pactos globales firmados por muchos países y demanda una necesidad para realizar investigaciones sobre la optimización de recursos orgánicos naturales y su aplicación en la construcción y avance en la ingeniería civil.

Los recursos orgánicos provienen del uso óptimo de elementos de origen natural, bajo influencia de nociones como la economía circular, el presente trabajo de investigación busca dar un uso nuevo para el ciclo de vida de estos elementos afectando con esto de manera directa en el análisis de huella de carbono que tendrá nuestro edificio e incrementando de manera positiva la responsabilidad ambiental al usar las formas de curado propuestas y validadas en la presente investigación.

Anguiano Gómez & Pérez Fletes. (2013) Indica que el concreto ha sido la clave fundamental para que se realice la construcción de grandes ciudades en el mundo, desde comienzos de la antigüedad en el Imperio Romano, hasta el comienzo de la edad moderna en Inglaterra con el faro de Smeaton en 1774. La importancia de este componente en la construcción está basada en múltiples capacidades y características el cual lo ubica como el componente esencial en la construcción de estructuras. Puesto que dispone con capacidades de adaptarse a casi cualquier forma, La optima resistencia que posee y la capacidad de trabajar a compresión, entre otras muchas cualidades hacen del concreto uno de los componentes esenciales en la construcción; desde la edificación de pequeñas estructuras, como las casas de viviendas hasta las más grandes estructuras, como edificios de oficinas y rascacielos.

El concreto también predomina por sus especiales propiedades, como la resistencia a las heladas, la permeabilidad y la estanqueidad al aire, que lo hacen ideal para pavimentos y edificaciones por poseer una larga vida útil y también bajos costos en mantenimiento.

Teniendo conocimiento de lo importante que es el concreto como elemento fundamental en la construcción, en el actual proyecto de investigación trata de poner en conocimiento que existen varias formas aplicables para el curado de concreto, pero en esta ocasión se realizará con la adición de productos orgánicos se consideraron frutas como la sandía, la lima, la naranja, el pepinillo y un alimento de origen animal como la leche de vaca, (que cuentan con un buen porcentaje de agua y por otro lado que sean también económicas).

El trabajo de investigación busca responder la interrogante ¿Cuál es la influencia aplicando diferentes formas de curado con productos orgánicos en la variación de las propiedades mecánicas del concreto $F'_{C}=210\text{kg/cm}^2$ con cemento tipo III-HE?

Para esto se tiene como objetivo general del estudio tenemos: Evaluar la influencia de las diferentes formas de curado con productos orgánicos en la variación de las propiedades mecánicas del concreto $F'_{C}=210\text{kg/cm}^2$ con cemento tipo III-HE.

Se apoya en los objetivos específicos: analizar la resistencia a la compresión del concreto $F'_{C}=210\text{ kg/cm}^2$ curado con agua (muestra patrón), analizar la resistencia a la compresión del concreto $F_{C}=210\text{ kg/cm}^2$ curado con pepinillo, analizar la resistencia a la compresión del concreto $F'_{C}=210\text{ kg/cm}^2$ curado con leche de vaca, analizar la resistencia a la compresión del concreto $F_{C}=210\text{ kg/cm}^2$ curado con sandía, analizar la resistencia a la compresión del concreto $F'_{C}=210\text{ kg/cm}^2$ curado con naranja, analizar la resistencia a la compresión del concreto $F'_{C}=210\text{ kg/cm}^2$ curado con la lima, analizar la resistencia a la compresión del concreto $F_{C}=210\text{kg/cm}^2$ sin curado.

Se validará técnicamente, con los resultados de las muestras de concretos curados con diferentes productos orgánicos, debiendo cumplir con lo requerido en las normas.

MARCO TEÓRICO

Yu et al. (2021) Esta investigación es dirigida a estudiar el desarrollo de la tensión interna y la resistencia a la tracción del concreto durante el proceso de curado con vapor, a fin de evaluar el riesgo de agrietamiento del concreto durante el curado con vapor. Los resultados indican que el dispositivo de prueba de tracción del mortero en combinación con el DIC diseñado en el documento fue un método efectivo para probar las propiedades de tracción tempranas de los materiales compuestos de cemento. En las cuatro etapas del curado con vapor, era más probable que se produjeran microfisuras en el hormigón durante el proceso de enfriamiento. La adición de material cementoso suplementario es un método efectivo para restringir el agrietamiento de la superficie en concreto curado con vapor, y para asegurar la resistencia a la tracción, se necesita suficiente vapor de agua en el proceso de curado con vapor para una mezcla de concreto con grandes adiciones minerales, de lo contrario, un se producirá una disminución en lo que es la resistencia a la tracción de más del 50%.

Hosseini Balam et al. (2021) En su estudio investiga el uso de bacterias para mejorar la durabilidad de elementos de hormigón con agregados grueso y/o finos. El agua de mar se utilizó como fuente de cloruro y calcio para la formación del carbonato de calcio por bacterias, por lo que el agua de mar es beneficiosa en el proceso del curado. En la presente investigación se curó el hormigón de dos maneras: Curado con agua de mar y curado con agua de grifo hasta el momento de la prueba. Como resultado se pudo apreciar que el incluir bacterias en el agua del preparado de hormigón tiene resultados óptimos curado con agua de mar. En conclusión, se podría esperar que la exposición de estructuras de hormigón que están en exposición con el agua de mar pueda convertirse en una oportunidad para mejorar sus propiedades si este es tratado con bacterias.

Moreno Poveda & Valiente Boyacá. (2020) Su investigación tuvo como finalidad comparar el curado del concreto convencional utilizado en el país contra el curado al cual se le adiciono UREA con la finalidad de facilitar y optimizar el proceso que por lo general requiere de atención y recursos como aditivos etc. Al final de la investigación

concluyó que es un excelente reductor de temperatura y retenedor de agua, también se evidenció que el concreto con urea tarda más tiempo en curar frente al curado con agua.

Jácobo Alcántara. (2019) Esta investigación ha sido dirigida a estudiar la resistencia a la rotura del concreto usando distintos curadores, entre ellos agua y aditivos químicos. Las probetas que fueron utilizadas en el ensayo estuvieron diseñadas según el ACI, el cual fue el diseño patrón para todas las probetas de concreto. Luego de llegar a sus 28 días de edad se hizo el ensayo de resistencia a la rotura donde alcanzó su máxima resistencia llegando a los 204 Kg/cm², Curador Membranil Vista alcanzando los 170.50 kg/cm² y el Sikacemcurador marcando los 180.25 kg/cm². Lo cual nos indica que el concreto curado con agua es mejor.

Medina Cardenas & Quispe Yucra. (2017) de acuerdo con su tema de investigación tuvo por lograr de forma experimental un material más eficiente de protección que sea más adecuado en el proceso curativo y que este material contribuya en la resistencia del concreto que en su mayoría de casos acostumbran estar exhibidos a años de congelamiento y descongelamiento.

Se encontró que Tecnopor y el polietileno con aserrín son más adecuados debido a su excelente capacidad aislante térmico en comparación con otros materiales de protección. La diferencia de temperatura fue de 6.89°C y 6.32°C, respectivamente, en relación a la temperatura exterior (temperatura de la congeladora). Los especímenes de concretos protegidos con estos componentes no lograron alcanzar la misma temperatura que el exterior durante todo el proceso de congelación.

A su vez también viendo el análisis de presupuesto llegaron a la conclusión de que el polietileno con papel y el polietileno con aserrín resultaron ser muy económicos y óptimos para proteger al concreto en los periodos de friaje.

Loya Olivera. (2018) En su trabajo de investigación tiene por objetivo hacer una evaluación a la resistencia a la comprensión referido al curado del concreto en una obra y un laboratorio.

Por lo tanto, se intentó evaluar la diferencia entre el curado del concreto realizado in situ y el curado realizado en el laboratorio. El objetivo final es observar el procesamiento posterior que se puede realizar de manera más efectiva en el campo. Según su investigación, la población de la muestra estuvo compuesta por todos los tipos de concreto que endurecieron tanto in situ como en el laboratorio. Observan que la resistencia requerida del hormigón se logra cuando se utiliza cualquier tipo de técnica de endurecimiento, pues los valores obtenidos en las pruebas de comprensión así lo indican, y luego, en su resistencia a los resultados de formas de curado.

A su vez se pudo observar que las muestras de probetas con el aditivo curador membranil no es eficaz por tener resultados desfavorables a comparación de las muestras de probetas curadas en el agua, obteniendo, así el curado al agua de elementos verticales y horizontales como alternativa más eficaz y cómoda.

Valenzuela Noa. (2018): El principal propósito de este proyecto de investigación fue dar a conocer cuál es el efecto de los procedimientos de curado en su cambio de resistencia del concreto in situ. El tema principal de la investigación es la resistencia del concreto. La población en estudio fueron tres modelos mixtos que fueron preparados y distribuidos de acuerdo a los cuatro métodos de curado aplicados: convencional, in situ, intemperie y químico. Obteniendo un total de 144 muestras de concreto de 4" x 8". Es decir, 12 para cada construcción los días 7 y 21 días, y 24 para la construcción de 28 días. En conclusión, empleando la resistencia a la rotura de curado habitual que es nuestra muestra patrón (100%) y expresada como cambio porcentual después de 28 días de curado, se obtiene los siguientes resultados:

- Al realizar el procedimiento de curado in situ se logra como resultado 81.6%, 84.2% y 89.8%, que disminuye en 18.4%, 15.8% y 10.22 % con relación a la muestra patrón.
- Al realizar el procedimiento de curado a la intemperie se logra como resultado 76.8%, 79.6% y 85.9%, que disminuye en 23.2%, 20.4% y 14.09 % con relación a la muestra patrón.

- Al realizar el procedimiento de curado químico se logra como resultado 82.40, 86.02 y 91.44 %, que disminuye en 17.6%, 14.0% y 8.6 % con relación a la muestra patrón.

No obstante, el curar químicamente no fue mejor que el curado convencional, puesto que el curado convencional manifestó ser una mejor opción para lograr un procedimiento de curado óptimo en comparación con el curado in situ.

Ortiz Hinojosa. (2020): Una pregunta general abordada en el presente estudio fue ¿Cómo influye el curado convencional en comparación con el uso del aditivo antisol en la resistencia del concreto?, El objetivo es que "dependiendo de la extensión del curado convencional y el uso de aditivos antisol, la durabilidad del prevalecer el concreto.

Finalmente, el aditivo antisol se demostrará su desempeño por la resistencia rotura; 235.76kg/cm² lograda por el curado convencional y la resistencia máxima de 230.15kg/cm² para el aditivo de antisol. Se concluyó que el agente no aumentó la resistencia del concreto en comparación con el curado convencional.

Lozano Rojas, (2018): La finalidad de este trabajo de investigación fue calcular la absorción y resistencia a la rotura del adobe añadiendo aceite de linaza en ciertos porcentajes del 1.00%, 1.50% y 2.00%.

En la presente investigación los resultados demostraron que al adicionar aceite de linaza en adobes compactados en cantidades de 1.00% obtuvo una resistencia de 25.91%, añadiendo 1.50% obtuvo una resistencia de 27.45kg/cm² y añadiendo 2.00% obtuvo una resistencia de 26.75kg/cm², con un incremento del 18.5 % con respecto a la muestra estándar, que alcanzó los 22.54 kg/cm². Luego se observó que las muestras patrón no resistieron el ensayo de absorción, a diferencia de las muestras adicionadas con aceite de linaza en 1.00%,1.50% y 2.00% que alcanzaron proporciones de absorción de 14.98%,10.63% y 10.33% respectivamente.

Alvarado Córdova. (2020):Esta investigación tuvo como propósito primordial determinar y puntualizar la resistencia a la rotura del concreto 210 kg/cm², 245 kg/cm²

y 280 kg/cm² frente a diferentes procedimientos de curado: El procedimiento de curado acelerado (agua hirviendo), el procedimiento de curado con material sellador (Vinipel), el procedimiento de curado con líquidos formadores de membrana (Sika antisol S) y el procedimiento de curado convencional.

La conclusión a la que se llega es que los aditivos antisol no mejoran la resistencia del hormigón. Más bien, alentará a la comunidad de ingeniería civil a adoptar métodos de curados más efectivos. El desarrollo de esta investigación ayudará a que las probetas de hormigón alcancen la calidad y la comparabilidad comprobadas y tan necesarias. Se realiza con el objetivo de alcanzar la resistencia a la compresión.

En última instancia, las pruebas muestran que los métodos de curado convencionales que utilizan componentes selladores y líquidos formadores de membranas que cumplen y superan el diseño mixto a tasas superiores a 100% de su resistencia a la rotura de diseño.

Huamán Quillahuamán. (2021) El propósito de este estudio fue observar y evaluar las características del concreto en su estado fresco y estado endurecido, agregando esta planta aloe vera (sábila) al preparado del concreto. Se efectuó una investigación a la resistencia a la compresión a 7 días, 14 días y 28 días de curado, a su vez a las cualidades en su estado reciente (consistencia y tiempo de fraguado).

Al final se concluye que el utilizar aloe vera en el proceso de mezclado del concreto aumenta su resistencia a la rotura a sus 28 días de edad.

Suca Pampa. (2017) En su investigación se refiere a los diferentes tipos de curado de concreto en pavimentos rígidos. El proceso del curado con la retención del agua en el concreto que afecta en la reacción química del cemento y agua que posteriormente se convierte en un componente resistente que apoye a llevar a cabo un concreto más fuerte y duradero.

Al realizar un curado correcto se garantiza la calidad del concreto después de que se vacíe y fragüe los que indican en las especificaciones del plano ($f'c = 300 \text{ Kg/cm}^2$ resistencia a la compresión que se emplea en la tesis), para asegurar que la estructura

actuará de forma adecuada ante las sollicitaciones de fuerzas externas (sismos, terremotos, viento, etc), alcanzado a medida que pasa el tiempo excelentes resultados en los vaciados de pavimento rígido y cumpliendo con el principio de seguridad. Se observó que mayormente las construcciones en pavimento rígido no se llegan a realizar un buen curado por el desconocimiento sobre el proceso curado, por lo cual en este trabajo se consideraron tres regímenes de curado: El tratamiento de curado con aditivo sika antisol., el tratamiento de curado con agua, anegamiento o inmersión y el tratamiento de curado con agua y protegida con arpillera.

Una vez que obtuvo los resultados finalmente pudo concluir que siendo la resistencia a la rotura de diseño de $f'c=300\text{Kg/cm}^2$, en comparación con las condiciones de curado, solo el curado con agua arpillera es el que logra superar la resistencia a la rotura de diseño, y que, el tratamiento de curado con inmersión o anegamiento y el método de curado con aditivo Sika Antisol, no logran alcanzar el diseño de resistencia a la rotura a los 28 días.

Durand Ortega & Salazar Zapata. (2021) El curado de concreto, viene a ser un proceso importante no solo por mantener húmedo el concreto, sino también mantener la temperatura del concreto, y así tener una adecuada hidratación. Para proteger el concreto que es muy importante, se necesita un adecuado curado, dado que influye en sus cualidades mecánicas, siendo la resistencia a la rotura, resistencia a la flexión, absorción capilar y resistencia a la tracción por lo que se busca ver como influyen los aditivos químicos que se aplicaron en el momento del curado para observar si aumentan las cualidades mecánicas del concreto.

En dicho trabajo de investigación se indica que en el proceso de curado mediante la aplicación de aditivos químicos se tienen casos favorables, que llegan a alcanzar una buena resistencia a la rotura de diseño ($f'c$) a la edad de 28 días, donde el curado químico en función de cera es más eficiente. Se evidenció la variación de la resistencia a la tracción y flexión del concreto, aplicando aditivos químicos en función de cera y la inmersión en agua para el curado.

Una vez alcanzado a los 28 días del concreto, la resistencia a la compresión aumentó en los dos casos a más tiempo de curado y en algunos casos se logra valores semejantes al curado sumergido en agua. En cuanto a la absorción capilar, el emplear aditivos químicos aumenta la absorción capilar del hormigón en comparación con el curado con agua.

En este estudio se concluyó que, en el proceso de curado con la aplicación de aditivos químicos superan 66% de su resistencia a la rotura de diseño a sus 28 días; una resistencia a la tracción promedio de 92% con relación al curado inmerso en agua a sus 28 días; una resistencia a la flexión promedio de 99% con relación al curado inmerso en agua a sus 28 días; y una mayor absorción capilar final e inicial en un porcentaje de 37% en relación al curado sumergido en agua a los 28 días de curado.

De acuerdo a definiciones relacionadas con el cemento, se tiene:

- Cemento Portland: Es un conglomerado hidráulico, producto que se obtiene desde que se muele finalmente el Clinker.
- Clinker: Se logra como resultado de calcinar las mezclas de caliza arcillosa que se dosifican de forma adecuada.
- Tipos de cementos: Según la NTP 334.009 se clasifican de acuerdo con sus propiedades específicas teniendo Tipo I: Este cemento se le considera de uso general y común en las construcciones de concreto y albañilería. Es el cemento apropiado para todo uso en el cual no se requieran propiedades especiales. Se puede usar en puentes, pavimentos, pisos, tuberías, productos de concreto, Tipo II: Es utilizado en edificaciones de concreto que están exhibidos a la acción moderada de sulfatos o que se necesite un moderado calor de hidratación, a diferencia del cemento Tipo I. Esto se debe a que las Normas implantan un 8% como valor máximo de contenido de C3A para el cemento tipo II, se recomienda usar en ambientes agresivos, Tipo III: Se le conoce por la característica que tiene de tener una alta resistencia a una edad temprana generalmente una semana o menos. La ventaja de este cemento es que se pueden remover los encofrados más rápido, Tipo IV: Este cemento se utiliza donde se deba disminuir la tasa y cantidad

- de calor originada por la hidratación. Eso quiere decir que este cemento desarrolla una tardía resistencia respecto a los demás tipos de cemento, Tipo V: Este cemento se usa en concreto u hormigones comprometidos al comportamiento riguroso de sulfatos por lo que se le denomina de muy resistente a los Sulfatos ya que cuenta con un máximo del 5% de aluminato tricálcico. Se usa mayormente en alcantarillado que está en relación con suelos, ácidos y/o aguas subterráneas, etc.
- Según la NTP 334.082 se clasifican de acuerdo a sus propiedades especiales teniendo el Tipo GU: Este cemento se utiliza en todo tipo de edificaciones o construcciones. Se usa siempre y cuando la obra no requiera propiedades especiales, Tipo HE: Es un cemento portland de última generación, con resistencia inicial alta, Tipo MS: Este es un cemento especial dado que tiene una resistencia moderada a la agresión de los sulfatos y la humedad, Tipo HS: Este es un cemento especial dado que tiene una alta resistencia a la agresión de los sulfatos, Tipo MH: Este cemento está diseñado para tener un calor de hidratación moderado, Tipo LH: Este cemento está diseñado para tener un calor de hidratación bajo.

Como conceptos vinculados con el concreto, se tiene:

- Concreto: Es una combinación anticipadamente creada en laboratorio conformada por cemento, agregado grueso, agregado fino, agua y en algunas ocasiones con aditivos para obtener cualidades determinadas.
- Propiedades del concreto:
En su condición inicial muestra las siguientes cualidades:
 - Trabajabilidad: Es la facilidad de poder mezclar, manipular, transportar, colocar y compactar, de manera adecuada.
 - Consistencia: Se refiere a la capacidad de deformarse y así ocupar todos los espacios vacíos del molde.
 - Flujo: Es el nivel fluido de la mezcla y esta nos da a comprender en qué medida de fluidez o seca está la mezcla.
 - Contenido de aire: Es una cantidad de aire dispersado en forma de pequeñas burbujas introducidas durante la mezcla.
 - Tiempo de fraguado: Proceso en el que va perdiendo su trabajabilidad.

- Exudación: Es la pérdida de humedad del hormigón fresco.
Características del concreto en estado solidificado:
- Resistencia a la rotura o compresión: Es un valor que se logra por medio de la rotura de probetas cilíndricas, este ensayo se hace a las edades de 7, 14, 21 y 28 días, su cálculo se realiza llevando a cabo una división de la carga máxima obtenida en la prueba, dividido entre el área de la sección recta de la probeta. (NTP 339.034)
- Resistencia a la flexión: Consiste en emplear una carga en los 2/3 de la luz de la viga hasta que esta falle. (NTP 339.078)
- Durabilidad: Se refiere a la resistencia a acciones físicas, químicas, etc. manteniendo sus cualidades por un determinado tiempo de diseño.

Como teorías relacionadas al curado, tenemos:

- Curado: Se describe al proceso de mantener la humedad en el concreto durante los primeros días de fraguado, con el fin de asegurar que alcance las propiedades de resistencia y durabilidad deseadas. Se puede lograr esto de diferentes maneras, que serán mencionadas:
 - Inmersión: Esta técnica consiste en sumergir completamente la estructura en agua. Es adecuada para estructuras horizontales como pavimentos, pisos y techos. Se crea un borde que evita la salida del agua y es importante tener cuidado de que el agua no dañe el suelo soporte.
 - Riegos o rocíos de agua: Es muy excelente para altas temperaturas. Los dispositivos giratorios son buenos cuando no hay problema que el agua escurra fuera del área por curar. Para estructuras verticales se recomienda riego con manguera (por aspersion).
 - Cubiertas con material absorbente: Se emplean mantas de algodón, alfombras, estopa (yute), espuma. Consiste en colocar los materiales sobre la superficie del concreto (que no esté recién vaciado) y mantenerlos mojados para que la superficie del concreto permanezca húmeda. Las cubiertas no se deben dejar secar durante el proceso, pues el efecto se invierte. Al finalizar el periodo, es

conveniente dejarlos secar antes de retirarlos para que el concreto se vaya secando paulatinamente.

- Costales: Antes de utilizar esta técnica, es necesario realizar un lavado exhaustivo para quitar cualquier resto de materiales como panela, azúcar, fertilizantes o material vegetal que puedan dañar la superficie. Estos materiales también deben ser tratados para prevenir la putrefacción y protegerlos de los efectos del fuego. Para lograr una mayor eficacia, es aconsejable colocarlos en capas dobles y hacer solapas
- Arena o aserrín: Se requiere que la arena utilizada sea limpia. Es importante tener en cuenta que el aserrín puede contener ácido tánico que puede causar manchas y dañar la superficie del concreto. Para lograr una mayor eficacia, se aconseja colocar capas de 10 cm de espesor y mantener el material húmedo para evitar que el viento lo levante.
- Paja o heno: Para obtener un buen resultado, se deben hacer capas de al menos 15 cm de espesor y cubrirlas con una malla de alambre o una cubierta para evitar que el viento las levante. Si se permite que se sequen, pueden quemarse.
- Concreto con formaletas: Las cubiertas metálicas y de fibra de vidrio son eficaces para retener la humedad de la superficie exterior expuesta al mantenerla húmeda. Es común utilizar el rocío con una manguera para controlar la temperatura. Es recomendable dejar las formas metálicas en su lugar el mayor tiempo posible. Sin embargo, en el caso de las formas de madera, es más exigente mantenerlas húmedas, por lo que se aconseja retirarlas lo antes posible y optar por otro método.

Hay métodos que también evitan la pérdida de humedad, tales como la colocación de elementos como películas plásticas y membranas de curado sobre la superficie del concreto para impedir la evaporación del agua de la mezcla como, por ejemplo:

- Películas plásticas: Son ligeras y se recomienda utilizar una blanca en climas cálidos y una negra en climas fríos. Deben estar intactas para evitar la pérdida de agua y deben colocarse cerca de la superficie para aprovechar la

evaporación de agua. Se sugiere colocarlas lo antes posible, cubriendo todas las partes expuestas, y agregar agua periódicamente debajo de la película.

- Membranas de curado: Este texto describe los curadores de concreto, que son materiales utilizados para retener la humedad en la superficie del concreto mientras se cura. Se menciona que deben cumplir con la norma ASTM C309 y pueden ser parafinas o resinas. Se pueden utilizar en forma líquida o con colores, y se menciona la importancia de usar un curador fácil de remover si el concreto va a tener un recubrimiento o terminado adherido. La aplicación del curador se puede hacer con brocha, rodillo o aspersor

Estos métodos y materiales incluyen barreras de viento y sol, que protegen la superficie del concreto de las inclemencias climáticas y reducen la pérdida de humedad, así como retardantes de evaporación que ayudan a mantener el nivel de humedad en el concreto durante el proceso de curado. También se utilizan sellantes que sellan la superficie y reducen la pérdida de humedad. Es importante utilizar materiales y métodos adecuados para garantizar un curado efectivo del concreto.

- Barreras de viento y sol: Se sugiere que cuando la velocidad de evaporación del agua es elevada y la superficie de concreto es amplia, como en los casos de losas de pavimentos, se recomienda utilizar barreras de viento y sol, retardantes de evaporación y sellantes para ayudar en el proceso de curado del concreto.
- Selladores o sellantes: Se recomienda utilizar productos selladores y curadores que cumplan con la norma ASTM C1315 para garantizar un buen desempeño. Estos productos pueden mejorar la apariencia, durabilidad y protección del concreto. Es importante revisar la lista recomendada por EUCLID TOXEMENT y asegurarse de que los productos cumplan con los requisitos mínimos de sólidos, retención de agua y nivel de amarillamiento antes de utilizarlos.
- Retardantes de evaporación: Estos materiales se llaman retardantes de evaporación y su objetivo es reducir la tasa de evaporación del agua de manejabilidad en la superficie del concreto durante el proceso de curado. Esto

ayuda a mantener la humedad en la superficie y a mejorar la hidratación del cemento, lo que resulta en una mayor resistencia y durabilidad del concreto. Es importante tener en cuenta que se recomienda su uso en zonas con altas temperaturas, fuertes vientos y baja humedad relativa para garantizar su eficacia.

Como teorías relacionadas a los productos orgánicos, tenemos:

- **Productos Orgánicos:** También llamado alimentos orgánicos, alimento biológico o alimento ecológico al resultado agroindustrial o agrícola donde la producción se lleva adelante mediante un conjunto de tratamientos conocidos como “ecológicos”. Son alimentos orgánicos animales, vegetales o sus provenientes, que se preparan y producen con elementos naturales. En la elaboración de estos productos orgánicos no se aplica plaguicidas ni fertilizantes de síntesis química. (OGM). («Alimento orgánico», 2022)
- **Sandía:** Es una de las frutas veraniegas por excelencia. Refrescante y es altamente hidratante, pero, además, cuenta con un gran número de nutrientes muy beneficiosos para nuestra salud.
- **La lima:** Es una fruta exótica y fuertemente aromática integra a la familia de los cítricos. Es el fruto del limero (*Citrus aurantifolia*). Existen diversas variedades de lima, por lo general son de pequeño tamaño de color amarillo o verde. Tiene un sabor entre ácido y dulce, según la variedad, a veces es amargo.
- **La naranja:** Es producto del naranjo dulce, muestran un color anaranjado, por lo que se llama así, sin embargo, no todas son iguales puesto que varias clases son más o menos verdes cuando se encuentran maduras. El sabor varía a partir del dulce hasta el amargo.
- **El pepinillo:** Es diferente al pepino, es alargada cuenta con una piel lisa y su color externo suele ser de color verde corresponden a dos verduras diferentes. consiguen ser confundidos rápidamente por su aspecto y sabor, la desigualdad es simple, pero predomina.
- **La leche:** Es una sustancia lechosa secretada por las células secretoras de la glándula mamaria de los mamíferos, la función principal es la de alimentar a

las crías a medida que puedan presidir otros alimentos, además protegen su espacio digestivo de patógenos, toxinas e inflamación y apoye su metabolismo moderando la producción de energía, especialmente el metabolismo de la glucosa y la insulina.

- La fermentación es un desarrollo catabólico basado en una oxidación incompleta que no requiere oxígeno, dando como resultado un componente orgánico. Estos resultados finales determinan los diferentes tipos de fermentación. En la fermentación, el proceso varía según los componentes, los microorganismos utilizados y las condiciones ambientales. En el líquido de frutas (jugo) suelen fermentar con el tiempo, lo que pasa en estos jugos es que se agrian y producen alcohol y dióxido de carbono.
- El zumo: es una sustancia líquida que se logra a partir de las frutas vegetales: las flores y las plantas, por lo tanto, es necesario que a estos elementos se les adicione una fuerza, con la finalidad, con de que el componente orgánico que se componen sea triturado, para de esta manera obtener el zumo, cabe resaltar que este no es el único proceso que existe para la elaboración de zumos, también hay una posibilidad que se obtenga por otros procesos como lo son los procesos de centrifugación o destilación.

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

3.1.1. Tipo de investigación

Para este trabajo se aplicó una investigación de tipo básica.

3.1.2. Diseño de investigación

Esta investigación es comparativa, puesto que el concreto que se producirá será $f'c=210\text{kg/cm}^2$, que mediante un análisis comparativo daremos a conocer el desempeño del curado con productos orgánicos y agua que se calcularán con ensayos de esfuerzo a la compresión a los (7, 14, 21 y 28 días).

El enfoque de la presente investigación será cuantitativo.

3.2. Operacionalización de variables

3.2.1. Variable independiente

Propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

3.2.2. Variable dependiente

Curado con productos orgánicos

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Las muestras que estarán sometidas al ensayo de compresión. Según Arias-Gómez J y col.(2016) la población de estudio es un grupo de casos, definido, limitado y accesible, que conformara lo concerniente para elegir la muestra, y que a su vez deba cumplir una serie de criterios, el termino población no refiere a solo seres humanos, sino que también puede corresponder a animales, muestras biológicas, expedientes, entre otros.

Para la presente investigación en la población se consideró Las muestras que estarán sometidas al ensayo de compresión. el concreto $F'c=210\text{ Kg/cm}^2$ al cual se realizará el curado con diferentes formas de curado con productos orgánicos.

3.3.2. Muestra

Se usarán 84 probetas en moldes cilíndricos, con un solo diseño de mezcla de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, para:

- Curado con zumo pepinillo: 12 probetas
- Curado con leche de vaca: 12 probetas
- Curado con zumo sandia: 12 probetas
- Curado con zumo de naranja: 12 probetas

- Curado con zumo de lima: 12 probetas
- Curado con agua: 12 probetas
- Sin curar: 12 probetas

3.3.3. Unidades de análisis

Abarca a las probetas que estarán sometidas al ensayo de esfuerzo a la compresión a cada 7 días, siendo el último ensayo a los 28 días.

3.3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según (Laura caro), las técnicas de recolección de datos son mecanismos e instrumentos que se utilizan para juntar y calcular información de forma ordenada y con un objetivo específico. Usualmente se usan en investigación científica y empresarial, estadística, entre otros.

En esta investigación usaremos los procedimientos de recolección de datos que nos conducirán a la verificación del problema y recopilación de datos. También se usarán equipos y herramientas que serán empleados en el presente trabajo:

- Los ensayos requeridos para los agregados son:
 - El Análisis granulométrico
 - El Contenido de humedad
 - El Peso unitario de los agregados
 - El Ensayo de peso específico y absorción
- Para elaborar el diseño de mezcla, se utilizó el método ACI 211.
- Para determinar las diferencias de esfuerzo a la compresión de las probetas de concreto, haremos los ensayos de resistencia a la compresión para analizar y comparar los datos.

3.4. Procedimiento

3.4.1. Recolección de datos

Primero se hizo la recolección de agregados que se utilizara para realizar los ensayos y preparación, fueron obtenidos de la cantera Isla, cuya ubicación está a 10.90 kilómetros del distrito de Juliaca cuenta con una vía de ingreso accidentado, en esta cantera se realiza la utilización de agregados de los márgenes del río que se realizan de dos modos, la primera es de modo manual y la segunda es por maquinarias; alrededor de la cantera se cuenta con una presencia de vegetación, que los pobladores de la zona usan como alimento para su ganadería.

La cantera “ISLA” se sitúa en el centro poblado de ISLA, Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, esta cantera queda al Nor-Oeste de la ciudad.

Su localización geográfica se puede visualizar en la figura 1.

o 15° 28.447'S

o 70° 13.481'O

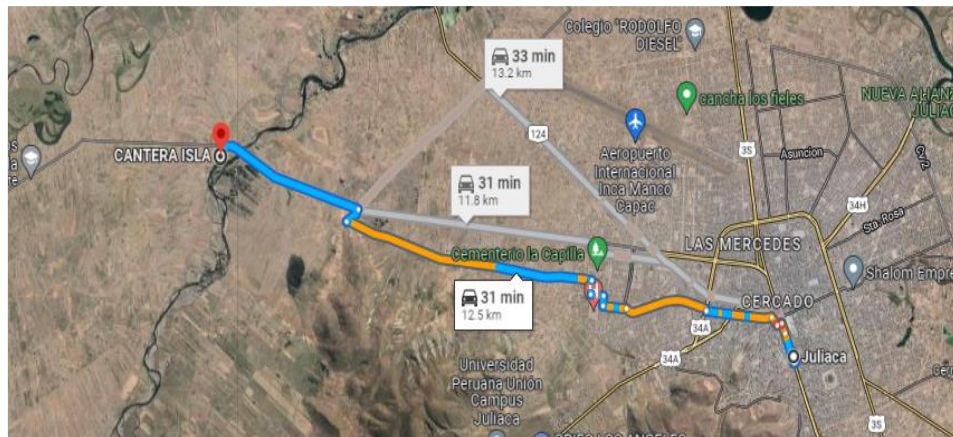


Figura 1. Localización de Cantera



Figura 2. *Localización de cantera*

3.4.2. Análisis granulométrico

Definición del ensayo

La prueba de análisis granulométrico de un suelo se basa en especificar o conocer por tamizado la repartición en los diversos tamices para establecer la estructura de las partículas y el porcentaje que intervienen en un suelo.

Materiales utilizados en el ensayo

1. Muestras de agregado.
2. Juego de tamices (3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", #4).
3. Bandejas y recipientes
4. Balanza.
5. Máquina tamizadora (si es mecánico)
6. Pala
7. Agua.
8. Base de slump.
9. Horno de laboratorio de suelos.
10. Brocha.

Procedimiento del ensayo

- Primero se toma una porción de la muestra de agregado de la cual emplearemos el método del cuarteo en la muestra, que se basa en homogeneizar la muestra distribuyendo en forma circular para luego reducirla en porciones iguales hasta sacar nuestra muestra representativa.
- Luego se pesa el ejemplar de agregado grueso, agregado fino y también se pesa la balanza.
- Luego se lava la muestra de agregado para deshacerse del componente fino, para lo cual se usará el tamiz #200 y el material que queda retenido se procede a secarlo y pesarlo.
- Procedemos a ordenar los tamices de manera decreciente, luego se coloca el ejemplar y se cubre para empezar a tamizar.
- Una vez tamizada la muestra de forma manual se procede a determinar el peso retenido en porcentaje en los diferentes tamaños de tamices.
- Luego de pesar la muestra, se procede a graficar la curva granulométrica.

3.4.3. Contenido de humedad

Definición del ensayo

Este proceso se basa en calcular la proporción de agua que tiene en el agregado en términos de su peso seco, el cual se expresa en porcentaje.

Materiales utilizados

- Horno de secado de laboratorio de suelos.
- Balanzas
- Recipientes.
- Utensilios de manipulaciones para recipientes (se necesita de uso de sujetador, tenazas o guantes) es muy importante para

manipular y mover los recipientes que están calientes después de que se procedió a secar.

- Accesorios y herramientas, cuchillos, cepillos, espátulas, entre otros.

Procedimiento

- Primero determinamos y registramos el peso del envase vacío.
- Luego colocamos el ejemplar de agregado, y registramos el peso.
- Luego colocamos la muestra en el horno y la dejamos secar.
- Ya pasadas las 24 horas, se procede a retirar la muestra de agregado del horno y registramos su peso.

3.4.4. Peso unitario

Definición del ensayo

Determinar el PUS = Peso unitario suelto y el PUC = Peso unitario compactado, de acuerdo a los parámetros dispuestos en la NTP 400.017, puesto que es útil para calcular el diseño de mezcla.

Materiales

- Muestra a ensayar
- Bandeja
- Molde calibrado.
- Balanza o báscula.
- Varilla de acero lisa.
- Horno
- Pala y cucharón.

Procedimiento

- Primero determinaremos el peso y volumen del molde.
- Luego colocaremos en el molde nuestra muestra significativa anteriormente extraído con el método de cuarteo.

- Después de ocupar todo el molde se pasa a rasar la la parte superior del mismo con la barra y seguidamente se pesa la muestra suelta con el molde.
- Para lo que es el peso unitario compactado, se llena a 1/3 del molde, se nivela bien y se le da 25 golpes distribuidos de forma uniforme.
- Continuando a ello rellenamos los dos tercios del molde, nivelamos y damos 25 golpes distribuidos de forma uniforme.
- Para finalizar, se llena el molde, se da 25 golpes que se distribuyen de manera uniformes enrasa y se pesa.

3.4.5. Peso específico y absorción

Descripción del ensayo

El propósito de esta prueba es calcular el contenido de humedad, peso específico y absorción de los agregados para la elaboración del diseño de mezcla.

Materiales

- Balanza.
- Picnómetro.
- Molde (cono)
- Horno de laboratorio de suelos.
- Pisón (ensayo de humedad superficial).
- Cesta de malla de alambre, con orificio de 3mm.
- Piseta.
- Franela.
- Recipientes.
- Batea
- Bandeja
- Cucharón, brocha, badilejo, etc.

Procedimiento del ensayo

Para el agregado fino:

- Se sacará una muestra importante de agregado usando el método de cuarteo.
- Se usará la malla N° 04 para desglosar el agregado fino del grueso y luego se procede a lavar la muestra a fin de suprimir las impurezas.
- Se satura la muestra y luego de 24 horas se deja para que seque al aire.
- A continuación, se pondrá en estado de saturación el agregado, livianamente seca.
- Luego en la bandeja se coloca el agregado seco y se esparce.
- Se le agrega reducidas porciones de agua con la piseta y con apoyo del badilejo se junta de manera uniforme con la muestra.
- Se utiliza el molde y pisón, se pone el agregado dentro del cono, seguidamente le damos 25 golpes, luego se enrasa y luego se pasa a limpiar el contorno del cono con una brocha.
- El agregado debe desplomarse por los lados y mantener su altura, y en caso que se incumpla se deberá añadir o restar humedad a la muestra, a medida que esta cumpla.
- Cuando ya la muestra está saturada superficialmente seca, se procede a extraer una muestra de exactamente 500gr.
- Asimismo, se pesa el picnómetro completo con agua que llegue a la marca del mismo.
- A continuación, se vacía el picnómetro, se vierte el ejemplar seleccionado y se llena de agua hasta la marca en el picnómetro.
- Para extraer los vacíos del agregado, se coloca el picnómetro en un recipiente con agua hirviendo un transcurso de 15 minutos.
- En cada 5 minutos se saca el picnómetro y se gira sobre su eje para apoyar a extraer los espacios vacíos.

- Una vez finalizado, se espera que se entibie y con apoyo de la piseta se agrega agua hasta la marca del picnómetro y se pesa.
- Se retira completamente el agregado con agua del picnómetro, se coloca en otro recipiente y luego se coloca en el horno un transcurso de 24 horas.
- Después de que pase las 24 horas, se pesa la muestra seca.

Del agregado grueso

- Por medio del cuarteo se desglosa una muestra significativa.
- Se satura el agregado un transcurso de 24 horas
- Luego, se lleva el ejemplar a un estado de saturación livianamente seca, deshidratando por encima con un trapo.
- Se pesa el agregado más o menos de 3 kg.
- Para hacer el cálculo del volumen de la muestra, se usará la canastilla metálica y la balanza.
- Se cuelga la canastilla de la balanza, se sumerge en un balde con agua y se pesa.
- Después se coloca el ejemplar superficialmente saturado en la canastilla sumergida y se pesa.
- Se saca el ejemplar del agregado de la canastilla en una bandeja y se coloca al horno por un transcurso de 24 horas.
- Una vez que pase las 24 horas, se pesa el ejemplar seco

3.4.6. Diseño de mezcla

Se uso el método ACI 211 y los cálculos estarán colocados en anexos

3.4.7. Asentamiento del concreto

Definición del ensayo

Este ensayo se puede realizar en obra como en el laboratorio, este ensayo nos ayuda a controlar la trabajabilidad, consistencia y fluidez del concreto

Materiales

- Cono de Abrams.
- Base de slump.
- Pala.
- Cucharon.
- Varilla lisa.
- Flexómetro.

Procedimiento

- Se humedece la base de slump y el molde.
- Se sujeta fijamente el cono de Abrams a la base con los estribos.
- Luego se homogeniza la mezcla
- Se llena $1/3$ del volumen del cono, y se dan 25 golpes distribuidos de manera uniforme con la varilla lisa compactadora.
- Nuevamente se llena $2/3$ del volumen del cono, y se repiten 25 golpes distribuidos de manera uniforme con la varilla lisa compactadora.
- Se llena todo del volumen del cono de Abrams con un excedente, y nuevamente se dan 25 golpes distribuidos de forma uniforme con la varilla lisa compactadora.
- Si se comprueba que el hormigón no está lo suficientemente lleno para llenar el cono, se detienen los golpes, se coloca la cantidad de forma que el exceso de hormigón quede en la parte superior del cono.
- Si se comprueba que el hormigón no está lo suficientemente lleno para llenar el cono, se detienen los golpes, se coloca la cantidad de forma que el exceso de hormigón quede en la parte superior del cono.
- Se levanta el cono de forma vertical en un solo movimiento.

- Se procede a colocar el molde boca abajo y se utiliza la varilla para medir el asentamiento del concreto.

3.4.8. Ensayo de resistencia a la compresión

Una vez que desmoldamos las probetas de concreto, procedimos a curar dichas probetas con los productos orgánicos (pepinillo, leche, naranja, lima y sandía), agua que es nuestra muestra patrón y otra muestra sin curar.

- **Curado con agua**

Una vez que desmoldamos las probetas de concreto, procedimos a curar dichas probetas con los productos orgánicos (pepinillo, leche, naranja, lima y sandía), agua que es nuestra muestra patrón y otra muestra sin curar.

- **Curado con pepinillo**

Para realizar el curado del concreto con pepinillo:

Primero se cotizo y compro, luego en laboratorio se pasó a pelar las cascaras, luego ser licuado en una extractora obteniéndose un licuado de color verde.

- **Curado con leche de vaca**

Para realizar el curado del concreto con leche de vaca:

Primero se cotizo y compro, luego en laboratorio se pasó a llenar las bateas hasta que cubran completamente las muestras de concreto.

- **Curado con sandía**

Para realizar el curado del concreto con sandía:

Primero se cotizo y compro, luego se pasó a cortar solo la parte de la pulpa roja, a continuación de forma manual se aplasto de forma manual con las manos o machete la pulpa de la sandía hasta que obtengamos una consistencia líquida, una vez

obtenido el zumo se llega a cubrir completamente las muestras de concreto.

- **Curado con naranja**

Para realizar el curado del concreto con naranja

Primero se cotizo y compro, luego se pasó a cortar a la mitad para exprimir en una exprimidora manual, luego de forma manual se aplasto con la exprimidora manual se realizó este procedimiento hasta que se obtenga el jugo suficiente que cubra por completo a todas las muestras de concreto.

- **Curado con lima**

Para realizar el curado del concreto con lima

Primero se cotizo y compro, luego de la misma manera que la naranja se pasó a cortar a la mitad para exprimir en una exprimidora, de forma manual se aplasto del maso de la exprimidora manual y se realizó este procedimiento hasta que se tenga el jugo suficiente que cubra por completo a todas las muestras de concreto

- **Sin curar**

Esta muestra no estará sometida al curado y estará puesta en el mismo ambiente de las demás muestras

3.4.9. Ensayo de resistencia a la compresión

Definición del ensayo

Este ensayo nos permite medir la resistencia de una probeta de concreto sometido a una carga que se expresa en kg/cm².

Materiales

- Molde para briquetas de 4" x 8".
- Varilla lisa.
- Prensa hidráulica
- Badilejo

- Mazo de goma.
- Cucharon.
- Pala
- Mezcladora de concreto

Procedimiento

- Primero definiremos las cantidades, luego se prepara las probetas de concreto.
- Se agrega hidrolina a las paredes del molde y al fondo del molde de briquetas para que el concreto no se adhiera a ellos.
- Se agrega la mitad del volumen del molde y se compacta con 25 golpes en caída libre distribuidos de manera uniforme.
- Luego se golpea ligeramente con un mazo de goma unas 12 veces para eliminar las burbujas de aire.
- Finalmente, se agrega suficiente concreto para ocupar todo el molde, y se compacta con 25 golpes de caída libre igualmente espaciados y se golpea nuevamente suavemente con un mazo de goma unas 12 veces
- Se nivela con la varilla y se logra un acabado fino con el badilejo dejando la superficie expuesta este plana y lisa.
- Después de que pasen 24 horas se procede a sacar los testigos de concreto del molde
- Luego se coloca en las pozas de agua para su respectivo curado.
- De la posa de curado, se retirarán 3 probetas de cada componente orgánico a los 7, 14, 21 y 28 días.
- Una vez que retiramos las probetas dejar secar al aire hasta que su área total seque.
- Una vez que se seca la probeta de concreto se pasa a medir el diámetro.

- Posteriormente a ello, se coloca la probeta de concreto en la prensa hidráulica para ejecutar el ensayo y se procede a aplicarle carga hasta que falle.

3.5. Método de análisis de datos

- Microsoft Excel

Este programa fue muy útil con el procesamiento de datos obtenidos de los ensayos anteriormente señalados, asimismo aportó bastante en cálculos para dicha investigación.

- Microsoft Word

Nos ayudó con la redacción de dicha investigación, con las normas requeridas.

3.6. Aspectos éticos

Dicho análisis se llevó con el objetivo de examinar las resistencias de esfuerzo a la compresión alcanzadas a sus diferentes edades con los diferentes tipos de curado anteriormente mencionados.

RESULTADOS

3.1. Curado con agua

Se hicieron 12 probetas de concreto para el curado sumergido en agua y ensayados a la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.

Tabla 1. *Muestra patrón curado con agua*

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	AREA	Resistencia	Resistencia promedio kg/cm2	EDAD	% f'c	% f'c prom.
		KN/cm2	cm2	Kg/cm2		DIAS		
1	AGUA	140.86	81.07	177.17	174.31	7.00	84.37%	83.00%
2	AGUA	136.14	81.07	171.24				
3	AGUA	138.74	81.07	174.51				
4	AGUA	165.89	81.07	208.66	208.61	14.00	99.36%	99.34%
5	AGUA	164.57	81.07	207.00				
6	AGUA	167.11	81.07	210.19				
7	AGUA	178.46	81.07	224.47	220.04	21.00	106.89%	104.78%
8	AGUA	173.50	81.07	218.23				
9	AGUA	172.87	81.07	217.44				
10	AGUA	184.56	81.07	232.14	231.15	28.00	110.54%	110.07%
11	AGUA	186.51	81.07	234.59				
12	AGUA	180.25	81.07	226.72				

ELABORACIÓN: PROPIA



Figura 3. *Curva del concreto curado con agua*

Descripción: En la Tabla 01 se determinó que la resistencia a compresión de los especímenes a los 7 días fue de 177.17, 171.24 y 174.51 kg/cm², mientras que a los 14 días fue de 208.66, 207 y 210.19 kg/cm², a los 21 días fue 224.47, 218.23 y 217.44 kg/cm² y a los 28 días fue de 232.14, 234.59 y 226.72 kg/cm².

Descripción: En la figura 03 se determinó que, al realizar un promedio de las diferentes muestras de concreto, la resistencia a compresión a los 7 días fue de 174.31, a los 14 días fue 208.61, 220.04 y a los 28 días fue de 231.15 kg/cm².

3.2. Curado con pepinillo

Se hicieron 12 probetas de concreto para el curado sumergido en zumo de pepinillo durante y ensayados a la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.

Tabla 2. *Muestra curada con el producto orgánico pepinillo*

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA KN/cm ²	AREA cm ²	Resistencia Kg/cm ²	Resistencia promedio kg/cm ²	EDAD DIAS	% f'c	% f'c prom.
1	PEPINILLO	150.10	81.07	188.80	186.68	7.00	89.90%	88.89%
2	PEPINILLO	149.13	81.07	187.58				
3	PEPINILLO	146.02	81.07	183.66				
4	PEPINILLO	164.99	81.07	207.52	208.03	14.00	98.82%	99.06%
5	PEPINILLO	167.71	81.07	210.95				
6	PEPINILLO	163.47	81.07	205.61				
7	PEPINILLO	171.88	81.07	216.19	216.64	21.00	102.95%	103.16%
8	PEPINILLO	173.94	81.07	218.78				
9	PEPINILLO	170.90	81.07	214.96				
10	PEPINILLO	174.89	81.07	219.98	222.57	28.00	104.75%	105.99%
11	PEPINILLO	178.24	81.07	224.19				
12	PEPINILLO	177.73	81.07	223.55				
ELABORACIÓN: PROPIA								



Figura 4. Curva del concreto curado con pepinillo vs agua

Descripción: En la Tabla 02 se determinó que la resistencia a compresión de los especímenes a los 7 días fue de 188.80, 187.50 y 183.66 kg/cm², mientras a los 14 días fue de 207.52, 210.95 y 205.61 kg/cm², a los 21 días fue de 216.19, 218.78 y 214.96 kg/cm² y los 28 días fue de 219.98, 224.19 y 223.55 kg/cm².

Descripción: En la figura 04 se determinó el promedio a la resistencia a compresión del curado con pepinillo a los 7 días fue de 186.68 y se observa que obtuvo más resistencia que la muestra patrón que tiene una resistencia de 174.31, a los 28 días el pepinillo no resulto tan optimo esto debido a que por su estado de descomposición y fermentación esta no tiene las misma consistencia como al inicio, es por eso que llega a una resistencia de 222.57 kg/cm² mientras que la muestra patrón llego a 231.15 kg/cm² mostrando una mayor resistencia al ser curado con agua.

3.3. Curado con leche

Se hicieron 12 probetas de concreto para el curado sumergido en leche de vaca durante y ensayados a la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días

Tabla 3. *Muestra curado con el producto de origen animal leche.*

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA KN/cm2	AREA cm2	Resistencia Kg/cm2	Resistencia promedio kg/cm2	EDAD DIAS	% f'c	% f'c prom.
1	LECHE	147.81	81.07	185.92	180.83	7.00	88.53%	86.11%
2	LECHE	140.28	81.07	176.44				
3	LECHE	143.22	81.07	180.14				
4	LECHE	166.89	81.07	209.91	212.70	14.00	99.96%	101.28%
5	LECHE	167.54	81.07	210.73				
6	LECHE	172.88	81.07	217.45				
7	LECHE	175.54	81.07	220.79	219.23	21.00	105.14%	104.39%
8	LECHE	171.65	81.07	215.90				
9	LECHE	175.69	81.07	220.98				
10	LECHE	181.25	81.07	227.98	225.10	28.00	108.56%	107.19%
11	LECHE	178.09	81.07	224.00				
12	LECHE	177.54	81.07	223.31				

ELABORACIÓN: PROPIA

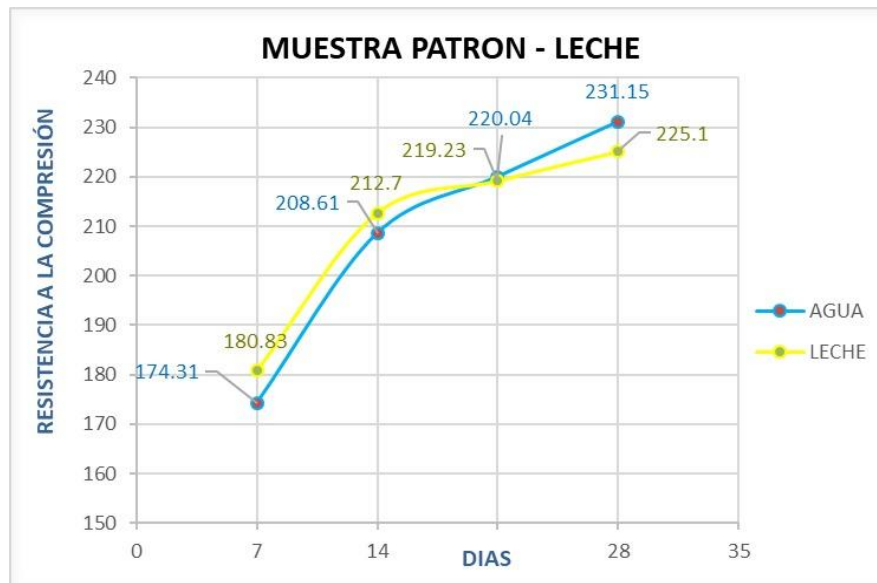


Figura 5. *Curva del concreto curado con leche vs agua*

Descripción: En la Tabla 03 se determinó que la resistencia a compresión de los especímenes a los 7 días fue de 185.92, 176.44 y 180.14kg/cm², mientras a los 14 días fue de 209.91, 210.73 y 217.45 kg/cm², a los 21 días fue de 220.79, 215.90 y 220.98 kg/cm² y los 28 días fue de 227.98, 224 y 223.31 kg/cm².

Descripción: En la figura 05 se determinó que la resistencia a la compresión curado con leche a los 7 días fue de 180.83 siendo más óptimo que la muestra patrón que solo alcanzo una resistencia de 174.31 kg/cm² y a los 28 días el curado con leche alcanzo una resistencia de 225.10 kg/cm² resultando ser mucho mejor el curado con agua que llego a 231.15 kg/cm².

3.4. Curado con sandia

Se hicieron 12 probetas de concreto para el curado sumergido en zumo de sandia durante y ensayados a la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.

Tabla 4. *Muestra curada con el producto orgánico sandia*

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA KN/cm ²	AREA cm ²	Resistencia Kg/cm ²	Resistencia promedio kg/cm ²	EDAD DIAS	% f'c	% f'c prom.
1	SANDIA	131.61	81.07	165.54	168.79	7.00	78.83%	80.38%
2	SANDIA	137.66	81.07	173.15			82.45%	
3	SANDIA	133.32	81.07	167.69			79.85%	
4	SANDIA	159.56	81.07	200.69	199.77	14.00	95.57%	95.13%
5	SANDIA	156.77	81.07	197.19			93.90%	
6	SANDIA	160.15	81.07	201.44			95.92%	
7	SANDIA	172.45	81.07	216.91	212.26	21.00	103.29%	101.08%
8	SANDIA	162.40	81.07	204.27			97.27%	
9	SANDIA	171.42	81.07	215.61			102.67%	
10	SANDIA	177.36	81.07	223.08	220.49	28.00	106.23%	105.00%
11	SANDIA	176.76	81.07	222.33			105.87%	
12	SANDIA	171.78	81.07	216.07			102.89%	

ELABORACIÓN: PROPIA

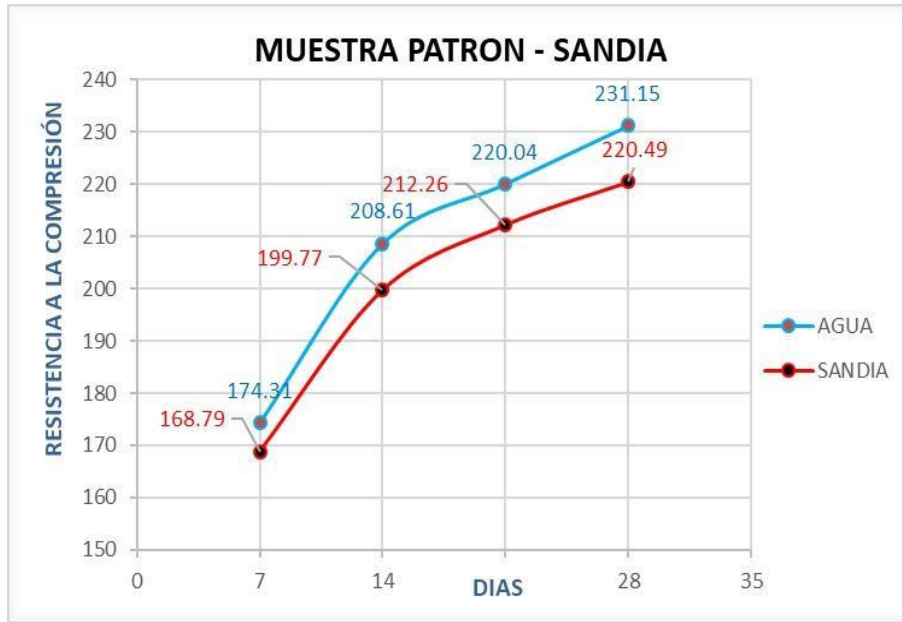


Figura 6. Curva del concreto curado con sandia vs agua

Descripción: En la Tabla 04 se determinó que la resistencia a compresión curado con sandia a los 7 días fue de 165.54 ,173.15 y 167.69 kg/cm², mientras que a los 14 días fue de 200.69, 197.19 y 201.44 kg/cm², a los 21 días fue 216.91, 204.27 y 215.61 kg/cm² y a los 28 días fue de 223.08, 222.33 y 216.07 kg/cm².

Descripción: En la figura 06 se determinó *que la* resistencia a la compresión curado con *sandia* a los 7 días fue de 168.79 kg/cm² siendo *más* optimo que la muestra patrón que solo alcanzo una resistencia de 174.31 kg/cm² y a los 28 *días* el curado con sandia alcanzo una resistencia de 220.49 kg/cm² resultando ser mucho mejor el curado con agua que llego a 231.15 kg/cm².

3.5. Curado con naranja

Se hicieron 12 probetas de concreto para el curado sumergido en zumo de naranja durante y ensayados a la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.

Tabla 5. Muestra curada con el producto orgánico naranja

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA KN/cm2	AREA cm2	Resistencia Kg/cm2	Resistencia promedio kg/cm2	EDAD DIAS	% f'c	% f'c prom.
1	NARANJA	139.61	81.07	175.60	174.80	7.00	83.62%	83.24%
2	NARANJA	138.41	81.07	174.09				
3	NARANJA	138.89	81.07	174.70				
4	NARANJA	166.54	81.07	209.47	209.83	14.00	99.75%	99.92%
5	NARANJA	167.06	81.07	210.13				
6	NARANJA	166.87	81.07	209.89				
7	NARANJA	173.25	81.07	217.91	218.77	21.00	103.77%	104.18%
8	NARANJA	172.88	81.07	217.45				
9	NARANJA	175.67	81.07	220.96				
10	NARANJA	179.90	81.07	226.28	227.19	28.00	107.75%	108.19%
11	NARANJA	180.45	81.07	226.97				
12	NARANJA	181.53	81.07	228.33				

ELABORACIÓN: PROPIA



Figura 7. Curva del concreto curado con naranja vs agua

Descripción: En la Tabla 05 se determinó que la resistencia a compresión curado con naranja a los 7 días fue de 175.90, 174.09 y 174.70 kg/cm², mientras que a los 14 días fue de 209.47, 210.13 y 209.89 kg/cm², a los 21 días fue de 217.91, 217.45 y 220.96 kg/cm² y a los 28 días fue de 226.28, 226.97 y 228.33 kg/cm².

Descripción: En la figura 07 se determinó *que la* resistencia a la compresión curado con *naranja* a los 7 días fue de 174.8 kg/cm² siendo menos óptimo que la muestra patrón *que alcanzo* una resistencia de 174.31 kg/cm² y a los 28 *días* el curado con naranja alcanzo una resistencia de 227.19 kg/cm² resultando ser mucho mejor el curado con agua que llego a 231.15 kg/cm².

3.6. Curado con lima

Se hicieron 12 probetas de concreto para el curado sumergido en zumo de lima y ensayados a la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.

Tabla 6. *Muestra curada con el producto orgánico lima*

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA KN/cm ²	AREA cm ²	Resistencia Kg/cm ²	Resistencia promedio kg/cm ²	EDAD DIAS	% f'c	% f'c prom.
1	LIMA	135.89	81.07	170.92	173.35	7.00	81.39%	82.55%
2	LIMA	138.94	81.07	174.76				
3	LIMA	138.64	81.07	174.38				
4	LIMA	165.97	81.07	208.76	209.06	14.00	99.41%	99.55%
5	LIMA	164.79	81.07	207.27				
6	LIMA	167.88	81.07	211.16				
7	LIMA	172.57	81.07	217.06	216.60	21.00	103.36%	103.14%
8	LIMA	170.51	81.07	214.47				
9	LIMA	173.54	81.07	218.28				
10	LIMA	178.06	81.07	223.96	223.19	28.00	106.65%	106.28%
11	LIMA	174.72	81.07	219.76				
12	LIMA	179.55	81.07	225.84				

ELABORACIÓN: PROPIA



Figura 8. Curva del concreto curado lima vs agua

Descripción: En la Tabla 06 se determinó que la resistencia a compresión curado con lima a los 7 días fue de 170.92, 174.76 y 174.38 kg/cm², mientras que a los 14 días fue de 208.76, 207.27y 211.16 kg/cm², a los 21 días fue 217.06, 214.47 y 218.28 kg/cm² y a los 28 días fue de 223.96, 219.76 y 225.84 kg/cm².

Descripción: En la figura 08 se determinó que la resistencia a la compresión curado con *lima* a los 7 días fue de 173.35 kg/cm² siendo menos optimo que la muestra patrón *que alcanzo* una resistencia de 174.31 kg/cm² y a los 28 *días* el curado con lima alcanzo una resistencia de 223.19 kg/cm² resultando ser mucho mejor el curado con agua que llego a 231.15 kg/cm²

3.7. Sin curar

Se hicieron 12 probetas de concreto sin curar y ensayados a la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.

Tabla 7. Muestra sin curar

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA KN/cm2	AREA cm2	Resistencia Kg/cm2	Resistencia promedio kg/cm2	EDAD DIAS	% f'c	% f'c prom.
1	SIN CURAR	130.54	81.07	164.19	166.39	7.00	78.19%	79.24%
2	SIN CURAR	132.46	81.07	166.61				
3	SIN CURAR	133.87	81.07	168.38				
4	SIN CURAR	154.32	81.07	194.10	192.46	14.00	92.43%	91.65%
5	SIN CURAR	150.86	81.07	189.75				
6	SIN CURAR	153.87	81.07	193.54				
7	SIN CURAR	159.36	81.07	200.44	198.33	21.00	95.45%	94.44%
8	SIN CURAR	157.46	81.07	198.05				
9	SIN CURAR	156.21	81.07	196.48				
10	SIN CURAR	160.66	81.07	202.08	203.48	28.00	96.23%	96.90%
11	SIN CURAR	166.54	81.07	209.47				
12	SIN CURAR	158.13	81.07	198.90				

ELABORACIÓN: PROPIA

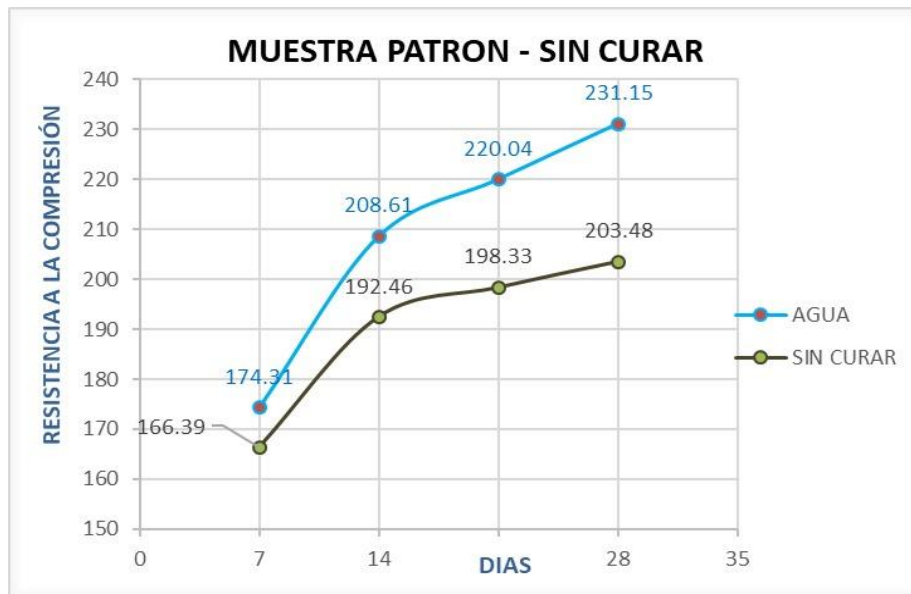


Figura 9. Curva del concreto sin curar vs agua

Descripción: En la Tabla 07 se determinó que la resistencia a compresión de muestras sin curar a los 7 días fue de 164.19, 166.61 y 168.38kg/cm2, mientras que a los 14 días fue de 194.10, 189.75 y 193.54 kg/cm2 ,a los 21 días fue 200.44, 198.05 y 196.48 kg/cm2 y a los 28 días fue de 202.08, 209.47 y 198.90 kg/cm2.

Descripción: En la figura 09 se determinó que la resistencia a la compresión sin curar a los 7 días fue de 166.39 kg/cm² siendo menos óptimo que la muestra patrón *que alcanzo* una resistencia de 174.31 kg/cm² y a los 28 días el curado con lima alcanzo una resistencia de 203.48 kg/cm² resultando ser mucho mejor el curado con agua que llego a 231.15 kg/cm²

3.8. Comparación de los ensayos de resistencia a la compresión

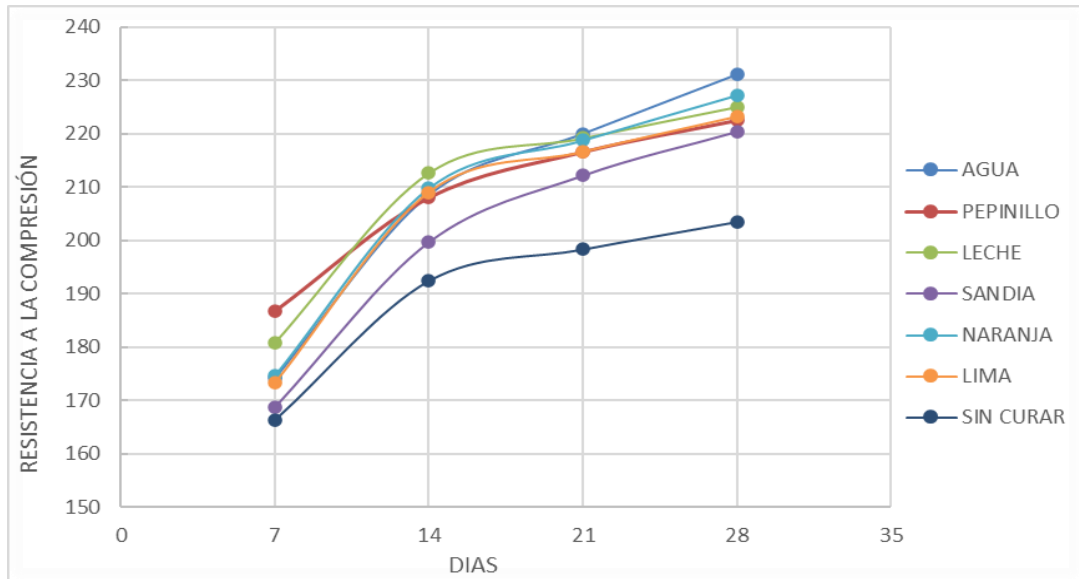


Figura 10. Comparación del concreto curado de diferentes maneras

En la presente imagen se aprecia que el concreto curado con agua tuvo un mejor desempeño a los 28 días que el curado con los productos orgánicos, pero a los 7 días el curado con pepinillo y leche tuvieron mejor desempeño con respecto al agua.

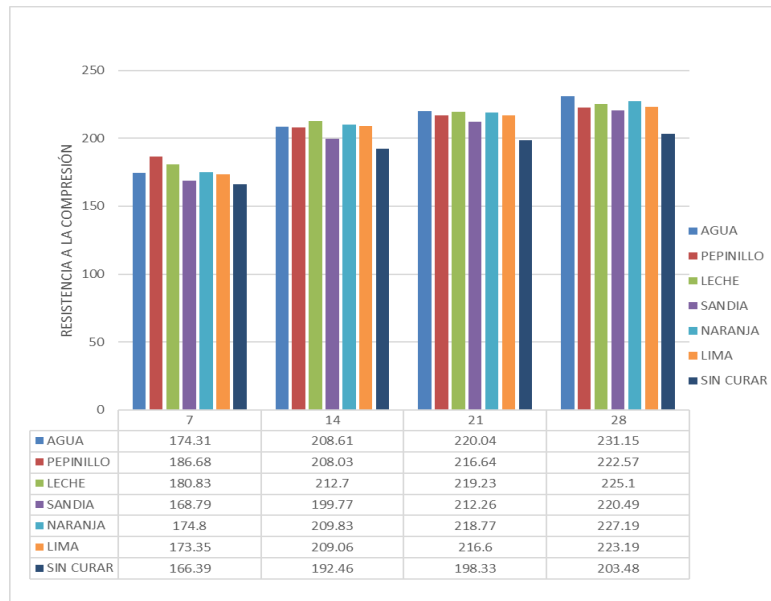


Figura 11. *Comparación del concreto curado de diferentes maneras*

En la figura 11, podemos observar que a los 7 días el que alcanza mayor resistencia es la muestra curada con pepinillo, alcanzando 186.68 kg/cm² respecto a los concretos curados con los demás productos. A los 14 días observamos que el curado con leche alcanza una mayor resistencia a la compresión, llegando a alcanzar 217.70 kg/cm² con respecto a los demás curados y también se observa que el curado con agua llega a tener mayor resistencia a la compresión que el curado con el pepinillo. A los 21 días podemos observar que el concreto curado con agua alcanzo una mayor resistencia que los demás productos, seguido del curado con leche, curado con naranja, curado con pepinillo, curado con lima, curado con sandia, y por último la muestra sin curar respectivamente. A los 28 días podemos observar que el concreto curado con agua es el que tiene mayor resistencia a la compresión con 231.15kg/cm² seguido del curado del curado con naranja, curado con leche, curado con lima, curado con pepinillo, curado con sandia y finalmente la muestra sin curar que llega a los 203.48 kg/cm²

Al final podemos observar que a los 28 días el concreto curado con agua alcanza una mayor resistencia, pero a los 7 días el curado con leche y pepinillo alcanzan una mayor resistencia que el curado con agua.

DISCUSIÓN

1. Determinar la resistencia Curado con agua, se hicieron 12 probetas de concreto para el curado sumergido en agua ensayados a la resistencia a la compresión y se tuvo como resultado que a los 28 días el agua llego a 231.15 kg/cm², así mismo Suca Pampa, (2017) ,en su investigación que se refiere a pavimentos rígidos, el proceso del curado lo desarrollo con la retención del agua en el concreto que afecta en la reacción química del cemento y agua que posteriormente se convierta en un componente resistente que apoye a llevar a cabo un concreto más fuerte y duradero resultando ser optimo en curado.
2. Determinar la resistencia curado con pepinillo, se hicieron 12 probetas de concreto para el curado sumergido en jugo de pepinillo y tuvo como resultado que a los 7 días llega a un optima resistencia, de 186.68 kg/cm².A si mismo (Medina Cardenas & Quispe Yucra, 2017) De acuerdo a los resultados alcanzados, se observa que para lo que es una losa de concreto $f'c= 210$ Kg/cm² el proceso de curado con agua por medio de inundación por riego discontinuo a los 7 días ofrece óptimos resultados en la resistencia a la compresión por un valor bajo por m².
3. Analizar la resistencia a la compresión del concreto $FC=210$ kg/cm² curado con leche de vaca donde se observa que a los 7 días tuvo buenos resultados llegando a superar a la muestra patrón con 180.83 kg/cm² y la muestra patrón solo alcanzo 174.31kg/cm² y a los 28 días el curado con leche desciende y llega a una resistencia de 225.10 kg/cm² esto debido a la proliferación de bacterias y hongos que hacen su aparición en su estado de descomposición, sin embargo la muestra patrón llego a una resistencia de 231.15 kg/cm² siendo más optimo en el curado del concreto a si mismo (Hosseini Balam et al., 2021) En su estudio investiga el uso de bacterias para mejorar la durabilidad de elementos de hormigón con agregados grueso y/o finos. E indica que el incluir bacterias en el agua del preparado de hormigón tiene resultados óptimos curado con agua de mar. En conclusión, se podría esperar que la exposición de estructuras de hormigón que están en exposición con el agua de mar pueda

convertirse en una oportunidad para mejorar sus propiedades si este es tratado con bacterias.

4. Analizar la resistencia a la compresión del concreto $FC=210\text{kg/cm}^2$ curado con zumo de sandia que no tuvo buenos resultados puesto que a los 7 días llevo a 168.09 kg/cm^2 por debajo de la muestra patrón que llevo a los 174.31kg/cm^2 y a los 28 días de curado llevo a una resistencia de 220.49kg/cm^2 manteniéndose sigue por debajo de la muestra patrón que lo supero con una resistencia de 230.15 kg/cm^2 se concluyó con que el curado con sandia no aumento la resistencia del concreto, así mismo Ortiz Hinostroza, (2020): en su estudio analiza el curado convencional en comparación con el uso del aditivo antisol en la resistencia del concreto finalmente, el aditivo antisol demostró su desempeño resultando la resistencia rotura; 235.76kg/cm^2 lograda por el curado convencional y la resistencia máxima de 230.15kg/cm^2 para el aditivo de antisol. Se concluyó que el agente no aumentó la resistencia del concreto en comparación con el curado convencional.
5. Analizar la resistencia a la compresión del concreto $FC=210\text{ kg/cm}^2$ curado con naranja a los 7 días llevo a una resistencia de 174.8 kg/cm^2 siendo menos óptimo que la muestra patrón que alcanzo una resistencia de 174.31 kg/cm^2 y a los 28 días el curado con naranja alcanzo una resistencia de 227.19 kg/cm^2 resultando ser mucho mejor el curado con agua que llevo a 231.15 kg/cm^2 a si mismo Moreno Poveda & Valiente Boyacá, (2020) Su investigación tuvo como finalidad comparar el curado del concreto convencional utilizado en el país contra el curado al cual se le adiciono UREA. Al final de la investigación concluyo que es un excelente reductor de temperatura y retenedor de agua, también se evidencio que el concreto con urea tarda más tiempo en curar frente al curado con agua que resulto ser más óptimo para el curado del concreto.
6. Analizar la resistencia a la compresión del concreto $FC=210\text{kg/cm}^2$ curado con la lima a los 7 días fue de 173.35 kg/cm^2 siendo menos optimo que la muestra patrón que alcanzo una resistencia de 174.31 kg/cm^2 y a los 28 días el curado con lima alcanzo una resistencia de 223.19 kg/cm^2 resultando ser mucho mejor el curado con agua que llevo a 231.15 kg/cm^2 a si mismo Huamán

Quillahuamán, (2021) en su investigación observo y evaluó las características del concreto en su estado fresco y estado endurecido, agregando esta planta aloe vera (sábila) al preparado del concreto y a la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días y 28 días de curado ,al final se concluye que el utilizar aloe vera en el proceso de mezclado del concreto aumenta su resistencia a la rotura a sus 28 días de edad.

7. Analizar la resistencia a la compresión del concreto $FC=210\text{kg/cm}^2$ sin curado, se determinó que la resistencia a la compresión sin curar a los 7 días fue de 166.39 kg/cm^2 siendo menos optimo que la muestra patrón que alcanzo una resistencia de 174.31 kg/cm^2 y a los 28 días el curado con lima alcanzo una resistencia de 203.48 kg/cm^2 resultando ser mucho mejor el curado con agua que llevo a 231.15 kg/cm^2 a si mismo Loya Olivera, (2018) indica en su investigación que es notorio que el curado a través del medio ambiente no alcanza la resistencia del 70% a los 7 días, sin embargo, a los 28 días alcanza una resistencia de 101.75% con respecto a la resistencia de diseño, es decir se eleva en 1.75%, lo cual indica que el curado a través del medio ambiente también alcanza sus propiedades mecánicas en este caso su resistencia a la compresión de acuerdo a lo requerido, aclarando que está por debajo del curado convencional ya que sus resultados en la resistencia del concreto son muy bajos a comparación del curado con agua.

CONCLUSIONES

- Después de evaluar cuidadosamente la influencia de las diferentes formas de curado con productos orgánicos en la variación de la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento tipo III-HE en Juliaca en 2022, hemos llegado a la conclusión sorprendente de que el curado con productos orgánicos tienen diferente reacción química al agua que en los resultados iniciales obtuvimos que curado con ciertos productos alcanzo una mayor resistencia que el agua, pero al llegar a los 28 días estos llegaron a tener una resistencia menor a la del concreto curado con agua debido a que los productos orgánicos llegan a fermentarse y llegan a producir alcohol y dióxido de carbono.
- La resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ curado con agua a los 28 días alcanzo una resistencia de 235.15 kg/cm^2 sin embargo dado que el concreto estuvo sumergido los 28 días en campo no llegara a la misma resistencia.
- La resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ curado con zumo de pepinillo a los 7 días llego a tener mayor resistencia que el concreto curado con agua, sin embargo, a los 28 días estuvo por debajo de este debido a que el zumo de pepinillo al ser un producto orgánico llega a fermentarse.
- Se puede concluir que el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ curado con la leche de vaca es mejor que el agua en los primeros 7 días, pero a medida pasa el tiempo este efecto va reduciéndose debido a que los productos orgánicos llegan a fermentarse y no tienen las mismas propiedades que al inicio.
- Se puede concluir que el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ curado con la leche de vaca es mejor que el agua en los primeros 7 días, pero a medida pasa el tiempo este efecto va reduciéndose debido a que los productos orgánicos llegan a fermentarse y no tienen las mismas propiedades que al inicio.

- Se puede concluir que el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ curado con zumo de sandía es el que tuvo menor performance en los 28 días, pero llegó a pasar el diseño de mezcla llegando a tener una resistencia de 220.49kg/cm^2 a los 28 días.
- Se puede concluir que el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ curado con zumo de naranja en los primeros 14 días tuvo una ligera mayor resistencia que el concreto curado con agua, pero a los 28 días el concreto curado con agua llegó a tener una mayor resistencia.
- Se puede concluir que el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ curado con zumo de lima en los primeros días tuvo una ligera menor resistencia que el concreto curado con agua, pero igualmente llegó a pasar la resistencia de diseño.
- Se puede concluir que el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ que no estuvo sometido al curado es el que alcanzó menor resistencia tanto los primeros días como a los 28 días que no llegó a alcanzar la resistencia de diseño, sin embargo, podemos comprobar que el curado con productos orgánicos influye en la resistencia del concreto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda efectuar los ensayos a los agregados acorde a los parámetros establecidos para cada uno de los ensayos, al mismo tiempo se debe usar equipos y herramientas normalizados para obtener datos confiables.
- Se recomienda seguir todos los lineamientos establecidos en las normas para la elaboración de las probetas y para realizar su posterior rotura.
- En la ciudad de Juliaca comúnmente se usa más el cemento Rumi y Frontera, pero sería muy recomendable usar el cemento HE, debido a que es ideal para climas fríos, y a su vez alcanza resistencias óptimas a otras marcas de cemento si realizamos una comparación.
- Se recomienda mantener el jugo del pepinillo en un ambiente donde conserve su estado inicial ya que al realizar el curado en el día 7 muestra buenos resultados, pero al pasar los días ya no muestra el mismo aumento en resistencia esto debido a que pasa a un estado de descomposición fermentándose y perdiendo de esa manera su consistencia inicial.
- La presente información pueda ser profundizada, considerando diferentes relaciones con el concreto para así optimizar el uso de nuevos componentes en el curado o el diseño del mismo, lo cual conlleva a una mayor resistencia del concreto.
- El presente proyecto no es viable en términos económicos debido a que el kilogramo de los productos orgánicos es más caro que el agua, y de ese kilogramo de productos orgánicos exprimiremos para sacar el zumo por lo que tendríamos una menor cantidad para el curado.

REFERENCIAS

Alimento orgánico. (2022). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Alimento_org%C3%A1nico&oldid=143445140

Alvarado Córdova, J. R. (2020). Variación de la resistencia a compresión del concreto 210, 245, 280 kg/cm² frente a diferentes métodos de curado, Lima—2019. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56063>

Lozano Rojas (2018). Resistencia a la compresión y absorción del adobe compactado con la adición de aceite de linaza, Cajamarca 2018. *Repositorio de la Universidad Privada del Norte*. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27770>

Anguiano Gómez, J., & Pérez Fletes, M. O. (2013). *La importancia del concreto como material de construcción*. https://www.academia.edu/7037474/La_importancia_del_concreto_como_material_de_construccion

Durand Ortega, N. F., & Salazar Zapata, J. G. (2021). Aditivos químicos aplicados durante el curado para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. *Universidad Ricardo Palma*. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4746>

Hosseini Balam, N., Tayebani, B., & Mostofinejad, D. (2021). Seawater Used as a Natural Medium for Curing Bacterially-Treated Concrete with Either Lightweight or Normal Weight Aggregates. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 33(9), 04021216. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0003857](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0003857)

Huamán Quillahuamán, W. (2021). *Influencia de la incorporación del aloe vera en la mezcla del concreto estructural f'c=210 kg/cm, sobre la resistencia a la compresión axial del concreto en la ciudad de Abancay- Apurímac, 2018*. <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/294>

Jácomo Alcántara, A. K. (2019). Influencia del curado del concreto con agua y curado artificial en la resistencia a la compresión del concreto. *Universidad Nacional de Trujillo*. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12326>

Loya Olivera, L. F. (2018). Evaluación de la resistencia a la compresión del curado de concreto en obra y laboratorio, en el distrito de Yanacancha, Pasco – 2017. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/867>

Medina Cardenas, L. D., & Quispe Yucra, N. S. (2017). Protección optima en el proceso de curado y su influencia en la resistencia de los concretos expuestos a ciclos de congelamiento y deshielo. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2832>

Moreno Poveda, J. A., & Valiente Boyacá, G. (2020). *Urea como aditivo en el proceso de curado del concreto*. <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/6965>

Ortiz Hinostroza, F. K. (2020). Comparación entre el curado convencional de concreto y curado con antisol en la resistencia del concreto. *Universidad Peruana Los Andes*. <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1542>

Suca Pampa, L. M. (2017). *Métodos de curado en pavimento rígido reforzado en la Av. Circunvalación tramo Av. Independencia—Av. Huancané Juliaca—2016*. <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/4078>

Valenzuela Noa, L. A. (2018). Estudio de la variación de la resistencia del concreto en obra aplicando diferentes métodos de curado, Lima 2018. *Universidad César Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/24994>

Yu, Y., Jin, Z., Shao, S., Zhang, X., Li, N., & Xiong, C. (2021). Evolution of temperature stress and tensile properties of concrete during steam-curing process. *Construction and Building Materials*, 305, 124691. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124691>

Ruiz Rodriguez, L. G (2020). Fermentación de Jugos y Bebidas a base de frutas,
Repositorio Institucional CONICET Digital
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/120385>

Reglamento Nacional de edificaciones. E.060 Concreto armado

NTP 339.034 Hormigón (Concreto). Método de ensayo normalizado para la
determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras
cilíndricas.

NTP 334.009 Cementos. Cementos Portland. Requisitos.

NTP 334.090 Cementos. Cementos Portland adicionados. Requisitos.

NTP 400.012 Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso
y global.

NTP 334.082 Cementos. Cementos Portland. Especificación de la Performance.

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías en cantera



Extrayendo material en cantera

Anexo 2. Fotografías de equipos y herramientas



Juego de tamices



Molde, enrasador y varilla



Balanza calibrada



Balanza, recipiente



Picnómetro



Prensa hidráulica



Exprimidor de
Exprimidor manual



cítricos
de cítricos



Extractor de jugo

Anexo 3. Fotografías de los ensayos a los agregados



Tamizando los agregados



Pesando el agregado



Realización del ensayo de peso unitario del agregado grueso



Realización del ensayo de peso unitario del agregado fino



Juego de tamices para los agregados

Lavado del agregado





Realización del ensayo de peso específico y absorción

Anexo 4. Fotografías de cemento a usar



Anexo 5. Fotografías del diseño de mezclas y el ensayo de slump



Anexo 6. Fotografías de probetas de concreto





Anexo 7. Fotografías de los productos organicos que se usarán para el curado



Pelando la cáscara al pepinillo



Extracto de pepino



Exprimido de naranja



Exprimido de lima

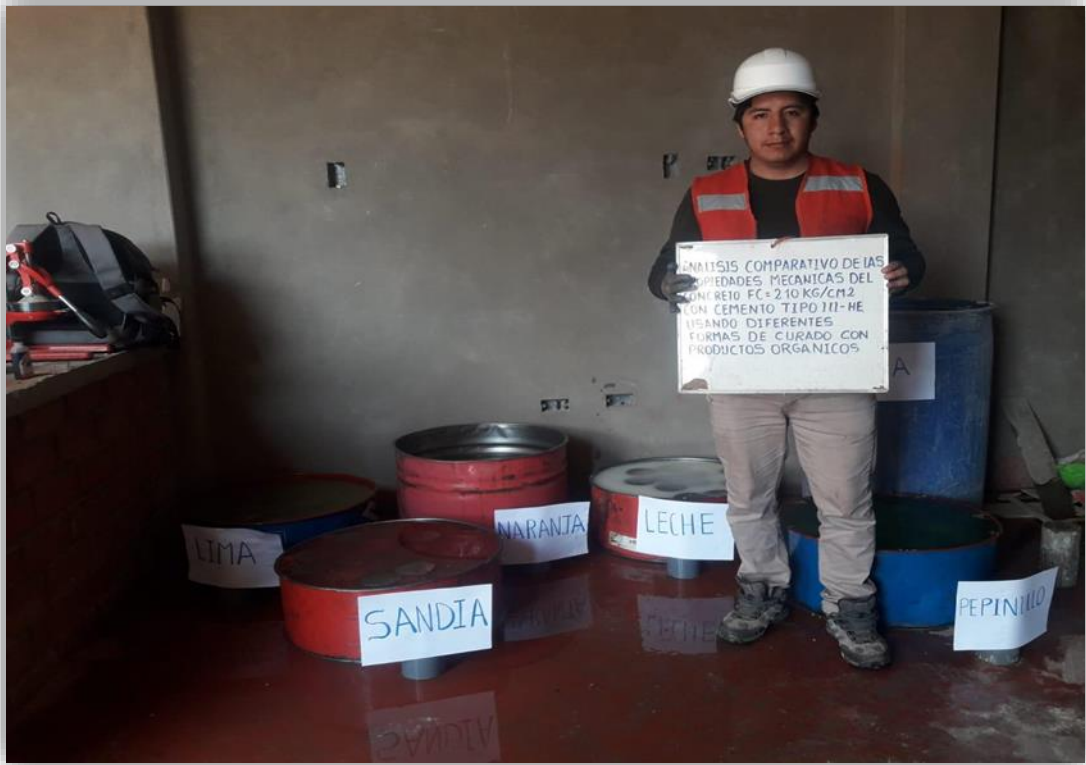


Sandía en estado acuoso



Curado con leche





Curado con los productos orgánicos las probetas

Anexo 8. Fotografías de la compresión del concreto







ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TESIS : "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

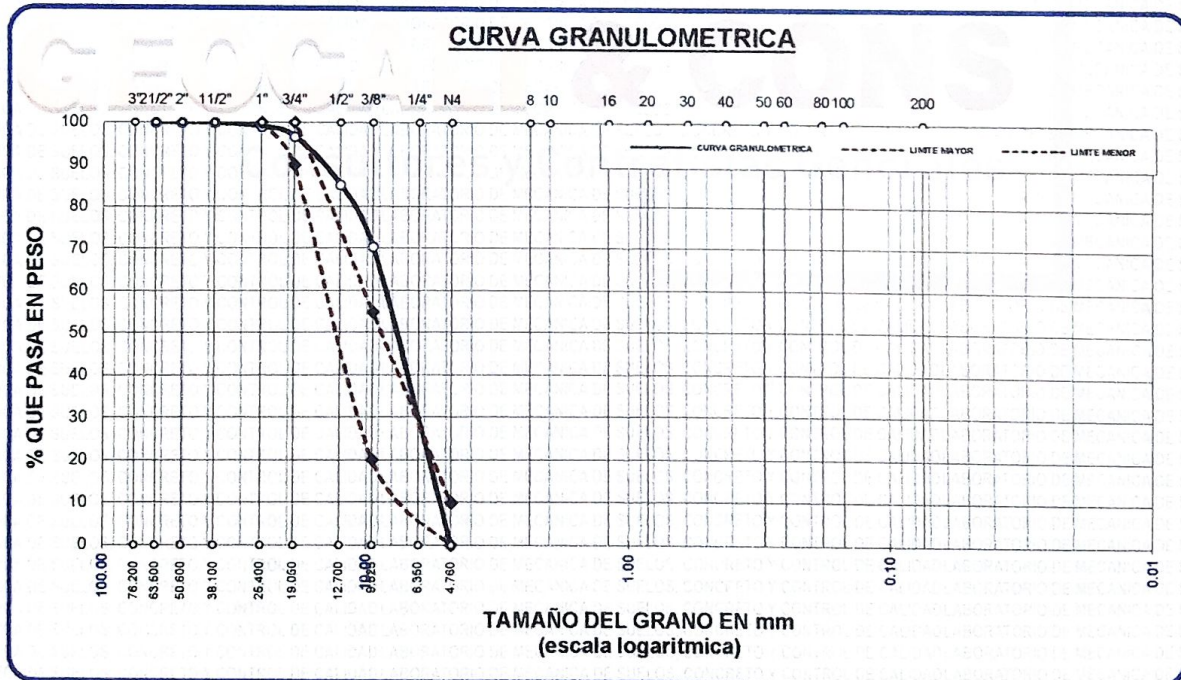
SOLICITADO : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamani Benavente Wiñi Yesica

CANTERA : SECTOR ISLA

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2022

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 2500 Tamaño máx. = 1/2" OBSERVACIONES: El agregado grueso sera de USO 6 con un tamaño máximo nominal de 3/4
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100 %	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	90 - 100 %	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	20 - 55 %	
1"	25.400	23.20	0.93	0.93	99.07	5 - 15 %	
3/4"	19.050	57.60	2.30	3.23	96.77	0 - 5 %	
1/2"	12.700	285.80	11.43	14.66	85.34		
3/8"	9.525	370.80	14.83	29.50	70.50		
1/4"	6.350	0.00	0.00	29.50	70.50		
No4	4.760	1664.00	66.56	96.06	3.94		
BASE		0.00	0.00	0.0	100.0		
TOTAL		2500.00	100.00				
% PERDIDA		0.00					



Ing. Wilder Colquehuana Curo
Esp. Geotecnia y Control de Calidad
CIP. N° 20917

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES



RUC.: 20605082310

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TESIS : "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

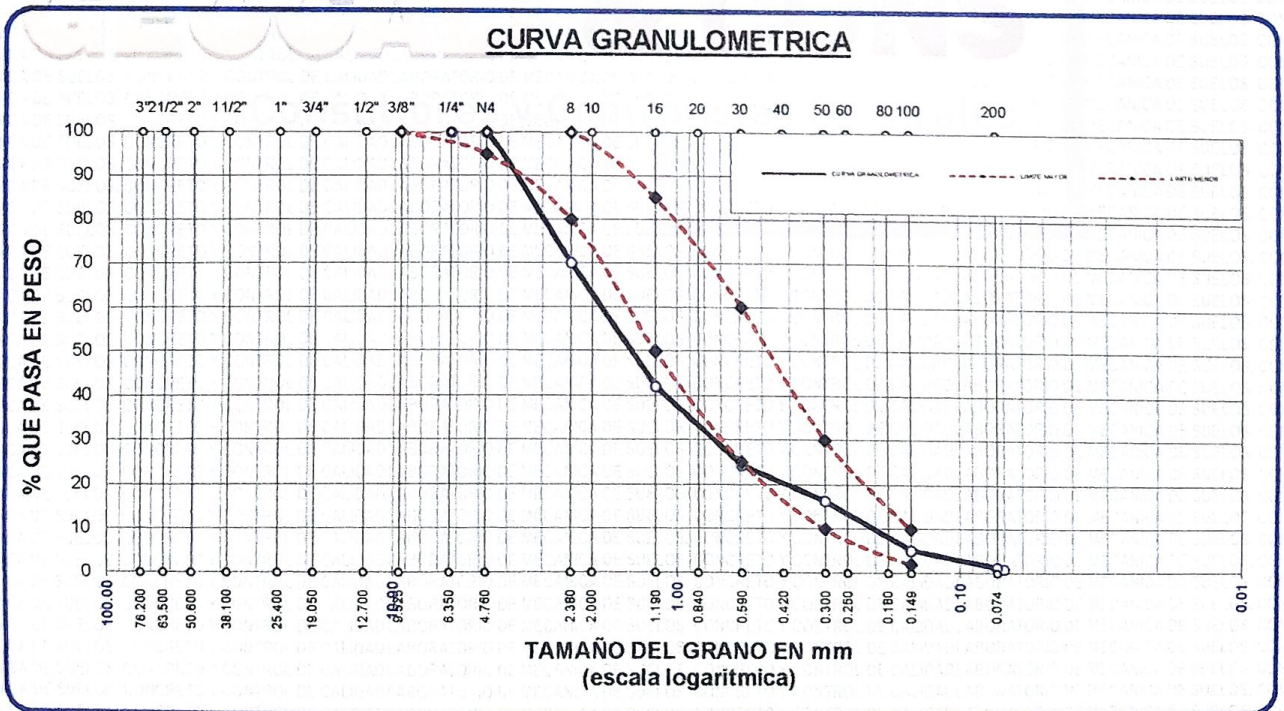
SOLICITADO : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamani Benavente Wifi Yesica


CANTERA : SECTOR ISLA

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2022

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 500 Modulo de Fineza = 3.42 % que pasa la malla 200 = 2.78 OBSERVACIONES:
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	80 - 100 %	
No8	2.380	149.80	29.96	29.96	70.04		
No10	2.000						
No16	1.190	139.80	27.96	57.92	42.08	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	88.50	17.70	75.62	24.38	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	40.30	8.06	83.68	16.32	10 - 30 %	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	55.30	11.06	94.74	5.26	2-10%	
No200	0.074	19.10	3.82	98.56	1.44		
BASE		7.200	1.44	100	0		
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA		1.44					




 Ing. Wilder Colquehuayca Curo
 Esp. Geotécnica y Control de Calidad
 C.I.P. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES

Grupo:

GEOCALI & CONS

Consultores y Contratistas Generales



RUC.: 20605082310

TESIS : "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS

SOLICITANTE : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamani Benavente Wiñi Yesica

CANTERA : SECTOR ISLA

UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD

A. GRUESA	
P.T. M. HUM	230.72
P.T.M. SECA	216.00
P.TARRO	59.67
P AGUA	14.72
P.S.SECO	156.33
% HUMEDAD	9.42

A. GRAVA	
P.T. M. HUM	490.94
P.T.M. SECA	466.87
P.TARRO	56.75
P AGUA	24.07
P.S.SECO	410.12
% HUMEDAD	5.87

PESOS UNITARIOS

AGREGADO ARENA

SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
10062	6466	1952.9	1841
10034	6466	1952.9	1827
10017	6466	1952.9	1818
			1829

AGREGADO GRUESO (GRAVA)

SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
12477	8026	2877.04	1547
12498	8026	2877.04	1554
12484	8026	2877.04	1550
			1550

VARRILLADO

PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
10299	6466	1952.9	1963
10267	6466	1952.9	1946
10274	6466	1952.9	1950
			1953

VARRILLADO

PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
12803	8026	2877.04	1660
12742	8026	2877.04	1639
12770	8026	2877.04	1649
			1649



 Ing Wilder Colquehuana Guero
 Esp Geotecnia y Control de Calidad
 CIP. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES

Grupo:

GEOCALI & CONS

Consultores y Contratistas Generales



RUC.: 20605082310

TESIS

"ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm² CON CEMENTO TIPO III HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

SOLICITANTE

: Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamani Benavente Wiñi Yesica

CANTERA

: SECTOR ISLA

UBICACIÓN

: DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA

: 10 DE AGOSTO DEL 2022

ANALISIS MECANICO Y PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno 480.50
N° 4	0	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) 500.00
N° 8	149.80	29.96	29.96	70.04	Wc	-Peso del picnómetro con agua 1459.40
N° 16	139.80	27.96	57.92	42.08	W	-Peso del Pic. + muestra + agua 1761.60
N° 30	88.50	17.70	75.62	24.38	PESO ESPECIFICO	
N° 50	40.30	8.06	83.68	16.32	Wc+B =	1959
N° 100	55.30	11.06	94.74	5.26	Wc+B-W =	198
N° 200	19.10	3.82	98.56	1.44	Pe =	B / (Wc+B - W) = 2.53
FONDO	7.20	1.44	100.00	0.00	ABSORCION	
SUMA	500.00	100.00			B =	500.00
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					B-A =	19.50
Mf = MODULO DE FINEZA					Abs =	(B-A) X 100 / A = 4.06
					3.42	

AGREGADO GRUESO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
2"	0.0	0.00	0.00	100	A	-Peso de muestra secada al horno 778.00
1 1/2"	0.0	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) 800.00
1"	23.2	0.93	0.93	99.07	Wc	-Peso del picnómetro con agua 1459.40
3/4"	57.6	2.30	3.23	96.77	W	-Peso del Pic. + muestra + agua 1940.50
1/2"	285.8	11.43	14.66	85.34	PESO ESPECIFICO	
3/8"	370.8	14.83	29.50	70.50	Wc+B =	2259
1/4"					Wc+B-W =	319
N° 4	1664.0	66.56	96.06	3.94	Pe =	B / (Wc+B - W) = 2.51
FONDO	0.0	0.00	96.06	3.94	ABSORCION	
SUMA	2500.0	100.00			B =	800.00
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					B-A =	22.00
					Abs =	(B-A) X 100 / A = 2.83



Ing. Wilder Cotquehuanga Curo
Esp. Geotecnia y Control de Calidad
C.I.P. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES



RUC.: 20605082310

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

F'c = 210 Kg./cm.²

PROYECTO : "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III- HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "
SOLICITADO : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamani Benavente Wiñi Yesica
CANTERA : SECTOR ISLA
LUGAR : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO
FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2022

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión F'c = **210 Kg./cm.²** a los 28 días
entonces la resistencia promedio F'cr = **294 Kg./cm.²**

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76,2 mm. A 101,6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: **1/2" (12.70mm)**

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERISTICAS FISICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)	UND
P.e de Sólidos			
P.e SSS	2.51	2.53	gr/cc
P.e Bulk			
P.U. Seco Varillado	1649	1953	Kg/m3
P.U. Seco Suelto	1550	1829	Kg/m3
% de Absorción	2.83	4.06	%
% de Humedad Natural	0.00	0.00	%
Modulo de Fineza	-	3.42	
Tamaño Maximo	-	0.50	pulg

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1, El asentamiento dado es de 3" a 4" (76,2 mm. A 101,6 mm.).
- 2, Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal: **1/2" (12.70mm)**
- 3, Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **215 Lt/m3**
- 4, Como el concreto no estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire **3.0 %**
- 5, Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.53**
- 6, De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$(215 \text{ Lt/m}^3) / (0.53) = 406 \text{ Kg/m}^3$$



Ing. Wilder Colquehuarcá Curo
Esp. Geotecnia y Control de Calidad
CIP. N° 209171



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

$$F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$$

PROYECTO : "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III- HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

SOLICITADO : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamani Benavente Wiñi Yesica

CANTERA : SECTOR ISLA

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2022

- 7, De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 3.42 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1649.5 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal 1/2" (12.70mm) se recomienda el uso de 0.49 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.49) * (1649) = 808 \text{ Kg/m}^3$$

- 8, Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= (215) / (1000)	= ####
Volúmen absoluto de cemento	= (406) / (2.88 * 1000)	= ####
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (808) / (2.51 * 1000)	= ####
Volúmen de aire atrapado	= (3.0) / (100)	= ####
Volúmen sub total	=	####

Volúmen absoluto de arena

Por tanto el peso requerido de arena seca será de: = (1.000 - 0.708) = 0.292 m³

$$(0.292) * (2.53) * 1000 = 738 \text{ Kg/m}^3$$

- 9, De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo (808) * (1) = 808.3 Kg.
Agregado Fino húmedo (738) * (1.0000) = 738 Kg.

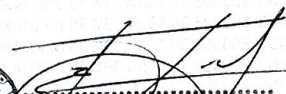
- 10, El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$215 - 808 * \left(\frac{0.00 - 2.8}{100} \right) - 738 \left(\frac{0.00 - 4.06}{100} \right) = 268$$

DATOS DE DISEÑO

Clima : Frio
Slump : 3" a 4"
Contenido de Aire : 2%
Factor de Seguridad : 1.0

Factor de Cemento : 405.66 Kg/m³ 9.54 Bls/M³
Peso Especifico del cemento: 3.00 Tn/m³
Peso del Material Suelto : 1.50 Tn/m³


Ing. Wilder Colquehuanca Curo
Esp. Geotecnia y Control de Calidad
CIP. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES

Grupo:

GEOCALI & CONS

Consultores y Contratistas Generales



RUC.: 20605082310

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

F'c = 210 Kg./cm.²

PROYECTO : "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III- HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

SOLICITADO : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamani Benavente Wifi Yesica

CANTERA : SECTOR ISLA

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2022

A. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento	:	405.66	/	3.00	=	0.1352
Agua	:	215	/	1000.00	=	0.2150
Aire	:	2	/	100.00	=	0.0200
Agregado Grueso	:	808	/	2.51	=	0.3222
Agregado Fino	:	738	/	2.53	=	0.2920
						<u>0.9844</u>

B. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento	:		=	405.6604	kg/m3	
Agregado Grueso	:	0.3222	X 2.51	=	808.3000	kg/m3
Agregado Fino	:	0.2920	X 2.53	=	738.1000	kg/m3
Agua	:			=	215.0000	Lts/m3
					<u>2167.0604</u>	Kg/m3

C. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	:	0.00 - 2.83	/ 100	=	22.8568	Lts.
Agregado Fino	:	0.00 - 4.06	/ 100	=	29.9541	Lts.
Agua Efectiva	:			=	267.8109	Lts.

D. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento	:		=	405.66	kg/m3	
Agregado Grueso	:	808.30	22.86	=	785.44	kg/m3
Agregado Fino	:	738.10	29.95	=	708.15	kg/m3
Agua Efectiva	:			=	267.81	Lts/m3
					<u>2167.06</u>	Kg/m3

E. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	405.66	/ 405.66	=	1.00
Agregado Grueso	:	785.44	/ 405.66	=	1.94
Agregado Fino	:	708.15	/ 405.66	=	1.75
Agua	:	267.81	/ 405.66	=	0.66

Ing. Wilder Colquehuana Curo
Esp. Geotecnia y Control de Calidad
CIP. N° 209771

F. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1.00	x 42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	1.94	x 42.5	=	82.29	kg/saco
Agregado Fino	:	1.75	x 42.5	=	74.19	kg/saco
Agua	:	0.66	x 42.5	=	28.06	Lts/saco

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES

Grupo: **GEOCALI & CONS**
Consultores y Contratistas Generales

RUC.: 20605082310

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

F'c = 210 Kg./cm.²

PROYECTO : "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III- HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

SOLICITADO : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamani Benavente Wifi Yesica

CANTERA : SECTOR ISLA

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2022

G. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	405.66	/	1.50	=	0.2704
Agregado Grueso	:	785.44	/	1.55	=	0.5066
Agregado Fino	:	708.15	/	1.83	=	0.3872
Agua	:	267.81	/	1.00	=	0.2678

H. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

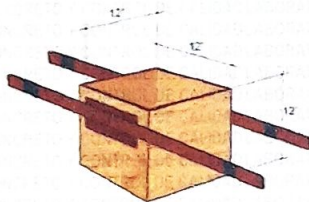
Cemento	:	0.270	/	0.270	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.507	/	0.270	=	1.87	pie3
Agregado Fino	:	0.387	/	0.270	=	1.43	pie3
Agua	:	267.811	/	9.54	=	28.06	Lt

Componentes : $\frac{\text{Cemento}}{1.00}$; $\frac{\text{A.Fino}}{1.43}$; $\frac{\text{A.Grueso}}{1.87}$; $\frac{\text{Agua}}{28.06}$

Proporción

I. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN POR BOLSA EN OBRA SERAN:

El vaciado se va a realizar por volumen, tenga por lo menos 02 moldes de 1 Pie3 de capacidad verifique las medidas internas con flexometro (wincha o cinta metrica), estas deben ser de 12"x12"x12" si algun molde no cumple con las medidas no lo use:



Cemento	=	1.00
A.Fino	=	1.43
A.Grueso	=	1.87
Agua	=	28.06

Cajones con las dimensiones de 0.30x0.30x0.30
Cajones con las dimensiones de 0.30x0.30x0.30
variando esta de acuerdo al contenido de Humedad.

RECOMENDACIONES:

* se recomienda utilizar aditivo plastificante y/o superplastificante de acuerdo a la ficha tecnica para mejorar la trabajabilidad del concreto de resistencia a la compresion de Fc=210 kg/cm2



Ing. Wilder Colquehuancá Curo
Esp. Geotecnia y Control de Calidad
CIP. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES



RUC.: 20605082310

ENSAYO ROTURA DE BRIQUETAS

TESIS : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

SOLICITANTE : Bach. ValdÍvía Apaza Jose Luis - Bach. Mamaní Benavente WifÍ Yesica


LUGAR : SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

FECHA : 21 DE AGOSTO DEL 2022

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		KN/cm2	Kg								
1	M-1 (AGUA)	140.86	14363.74	10.16	81.07	177.18	210	14/08/2022	21/08/2022	7	84.37%
2	M-2 (AGUA)	136.14	13881.94	10.16	81.07	171.23	210	14/08/2022	21/08/2022	7	81.54%
3	M-3 (AGUA)	138.74	14147.53	10.16	81.07	174.51	210	14/08/2022	21/08/2022	7	83.10%
4	M-4 (PEPINILLO)	150.10	15305.21	10.16	81.07	188.79	210	14/08/2022	21/08/2022	7	89.90%
5	M-5 (PEPINILLO)	149.13	15206.46	10.16	81.07	187.57	210	14/08/2022	21/08/2022	7	89.32%
6	M-6 (PEPINILLO)	146.02	14889.80	10.16	81.07	183.67	210	14/08/2022	21/08/2022	7	87.46%
7	M-7 (LECHE)	147.81	15071.97	10.16	81.07	185.91	210	14/08/2022	21/08/2022	7	88.53%
8	M-8 (LECHE)	140.28	14304.15	10.16	81.07	176.44	210	14/08/2022	21/08/2022	7	84.02%
9	M-9 (LECHE)	143.22	14603.79	10.16	81.07	180.14	210	14/08/2022	21/08/2022	7	85.78%
10	M-10 (SANDIA)	131.61	13420.57	10.16	81.07	165.54	210	14/08/2022	21/08/2022	7	78.83%
11	M-11 (SANDIA)	137.66	14036.87	10.16	81.07	173.15	210	14/08/2022	21/08/2022	7	82.45%
12	M-12 (SANDIA)	133.32	13594.22	10.16	81.07	167.69	210	14/08/2022	21/08/2022	7	79.85%

Nota la prensa hidráulica cuenta con la calibración con fecha 03 del febrero del 2022

Se recomienda al area usuaria que el muestreo de los testigos esten de acuerdo a la norma E.060

 Ing. Wilder Colquehuana Caro
Esp. Geotecnia y Mecánica de Suelos
CIP. N° 209171.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS - CONSULTORIA ESPECIALIZADA - MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y MATERIALES

Grupo:

GEOCALI & CONS

Consultores y Contratistas Generales



RUC.: 20605082310

ENSAYO ROTURA DE BRIQUETAS

TESIS : "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

SOLICITANTE : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamanl Benavente Wifi Yesica

LUGAR : SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

FECHA : 21 DE AGOSTO DEL 2022

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	CARGA	ϕ	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		KN/cm2	Kg								
13	M-13 (NARANJA)	139.61	14236.05	10.16	81.07	175.60	210	14/08/2022	21/08/2022	7	83.62%
14	M-14 (NARANJA)	138.41	14113.48	10.16	81.07	174.09	210	14/08/2022	21/08/2022	7	82.90%
15	M-15 (NARANJA)	138.89	14162.85	10.16	81.07	174.70	210	14/08/2022	21/08/2022	7	83.19%
16	M-16 (LIMA)	135.89	13856.40	10.16	81.07	170.92	210	14/08/2022	21/08/2022	7	81.39%
17	M-17 (LIMA)	138.94	14167.96	10.16	81.07	174.76	210	14/08/2022	21/08/2022	7	83.22%
18	M-18 (LIMA)	138.64	14137.31	10.16	81.07	174.38	210	14/08/2022	21/08/2022	7	83.04%
19	M-19 (SIN CURAR)	130.54	13311.61	10.16	81.07	164.20	210	14/08/2022	21/08/2022	7	78.19%
20	M-20 (SIN CURAR)	132.46	13507.40	10.16	81.07	166.61	210	14/08/2022	21/08/2022	7	79.34%
21	M-21 (SIN CURAR)	133.87	13650.40	10.16	81.07	168.38	210	14/08/2022	21/08/2022	7	80.18%

Nota la prensa hidraulica cuenta con la calibracion con fecha 03 del febrero del 2022

Se recomienda al area usuaria que el muestreo de los testigos esten de acuerdo a la norma E.060



Ing. Wilder Colquechua Curo
 Exp. Geotecnia y Mecánica de Suelos
 CIP. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS - CONSULTORIA ESPECIALIZADA - MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y MATERIALES

Grupo:

GEOCALI & CONS

Consultores y Contratistas Generales



RUC.: 20605082310

ENSAYO ROTURA DE BRIQUETAS

TESIS

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS *

SOLICITANTE

Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamanl Benavente Wifri Yesica

LUGAR

SAN ROMAN - JULIACA - PUNO


FECHA

28 DE AGOSTO DEL 2022

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		KN/cm2	Kg								
1	M-1 (AGUA)	165.89	16915.74	10.16	81.07	208.66	210	14/08/2022	28/08/2022	14	99.36%
2	M-2 (AGUA)	164.57	16781.25	10.16	81.07	207.00	210	14/08/2022	28/08/2022	14	98.57%
3	M-3 (AGUA)	167.11	17040.02	10.16	81.07	210.19	210	14/08/2022	28/08/2022	14	100.09%
4	M-4 (PEPINILLO)	164.99	16823.81	10.16	81.07	207.52	210	14/08/2022	28/08/2022	14	98.82%
5	M-5 (PEPINILLO)	167.71	17101.31	10.16	81.07	210.95	210	14/08/2022	28/08/2022	14	100.45%
6	M-6 (PEPINILLO)	163.47	16668.88	10.16	81.07	205.61	210	14/08/2022	28/08/2022	14	97.91%
7	M-7 (LECHE)	166.89	17017.89	10.16	81.07	209.92	210	14/08/2022	28/08/2022	14	99.96%
8	M-8 (LECHE)	167.54	17084.29	10.16	81.07	210.74	210	14/08/2022	28/08/2022	14	100.35%
9	M-9 (LECHE)	172.88	17629.08	10.16	81.07	217.46	210	14/08/2022	28/08/2022	14	103.55%
10	M-10 (SANDIA)	159.56	16270.51	10.16	81.07	200.70	210	14/08/2022	28/08/2022	14	95.57%
11	M-11 (SANDIA)	156.77	15986.19	10.16	81.07	197.19	210	14/08/2022	28/08/2022	14	93.90%
12	M-12 (SANDIA)	160.15	16330.09	10.16	81.07	201.43	210	14/08/2022	28/08/2022	14	95.92%

Nota la prensa hidráulica cuenta con la calibración con fecha 03 del febrero del 2022

Se recomienda al area usuaria que el muestreo de los testigos esten de acuerdo a la norma E.060


 Ing. Wilder Colquehuanca Curo
 Esp. Geotecnia y Mecánica de Suelos
 CIP. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES

Grupo:
GEICALI & CONS
Consultores y Contratistas Generales


RUC.: 20605082310

ENSAYO ROTURA DE BRIQUETAS

TESIS : *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS *
SOLICITANTE : Bach. Valdivia Apaza Jose Luís · Bach. Mamani Benavente Wifi Yesica
LUGAR : SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
FECHA : 28 DE AGOSTO DEL 2022

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		KN/cm2	Kg								
13	M-13 (NARANJA)	166.54	16982.14	10.16	81.07	209.48	210	14/08/2022	28/08/2022	14	99.75%
14	M-14 (NARANJA)	167.06	17034.91	10.16	81.07	210.13	210	14/08/2022	28/08/2022	14	100.06%
15	M-15 (NARANJA)	166.87	17016.19	10.16	81.07	209.90	210	14/08/2022	28/08/2022	14	99.95%
16	M-16 (LIMA)	165.97	16924.25	10.16	81.07	208.76	210	14/08/2022	28/08/2022	14	99.41%
17	M-17 (LIMA)	164.79	16803.38	10.16	81.07	207.27	210	14/08/2022	28/08/2022	14	98.70%
18	M-18 (LIMA)	167.88	17118.34	10.16	81.07	211.16	210	14/08/2022	28/08/2022	14	100.55%
19	M-19 (SIN CURAR)	154.32	15735.93	10.16	81.07	194.10	210	14/08/2022	28/08/2022	14	92.43%
20	M-20 (SIN CURAR)	150.86	15383.52	10.16	81.07	189.76	210	14/08/2022	28/08/2022	14	90.36%
21	M-21 (SIN CURAR)	153.87	15689.96	10.16	81.07	193.54	210	14/08/2022	28/08/2022	14	92.16%

Nota la prensa hidraulica cuenta con la calibracion con fecha 03 del febrero del 2022
Se recomienda al area usuaria que el muestreo de los testigos esten de acuerdo a la norma E.060


Ing. Wilder Colquehuana Curo
Esp Geotecnia y Mecánica de Suelos
CIP. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES



RUC.: 20605082310

ENSAYO ROTURA DE BRIQUETAS

TESIS : "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm² CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGÁNICOS"


SOLICITANTE : Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamaní Benavente Wifi Yesica

LUGAR : SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

FECHA : 04 DE SETIEMBRE DEL 2022

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		KN/cm ²	Kg								
1	M-1 (AGUA)	178.46	18197.70	10.16	81.07	224.47	210	14/08/2022	04/09/2022	21	106.89%
2	M-2 (AGUA)	173.50	17692.07	10.16	81.07	218.23	210	14/08/2022	04/09/2022	21	103.92%
3	M-3 (AGUA)	172.87	17627.37	10.16	81.07	217.43	210	14/08/2022	04/09/2022	21	103.54%
4	M-4 (PEPINILLO)	171.88	17526.93	10.16	81.07	216.20	210	14/08/2022	04/09/2022	21	102.95%
5	M-5 (PEPINILLO)	173.94	17736.33	10.16	81.07	218.78	210	14/08/2022	04/09/2022	21	104.18%
6	M-6 (PEPINILLO)	170.90	17426.48	10.16	81.07	214.96	210	14/08/2022	04/09/2022	21	102.36%
7	M-7 (LECHE)	175.54	17899.77	10.16	81.07	220.79	210	14/08/2022	04/09/2022	21	105.14%
8	M-8 (LECHE)	171.65	17503.09	10.16	81.07	215.90	210	14/08/2022	04/09/2022	21	102.81%
9	M-9 (LECHE)	175.69	17915.09	10.16	81.07	220.98	210	14/08/2022	04/09/2022	21	105.23%
10	M-10 (SANDIA)	172.45	17584.81	10.16	81.07	216.91	210	14/08/2022	04/09/2022	21	103.29%
11	M-11 (SANDIA)	162.40	16559.93	10.16	81.07	204.27	210	14/08/2022	04/09/2022	21	97.27%
12	M-12 (SANDIA)	171.42	17479.26	10.16	81.07	215.61	210	14/08/2022	04/09/2022	21	102.67%

Nota la prensa hidraulica cuenta con la calibracion con fecha 03 del febrero del 2022
Se recomienda al area usuaria que el muestreo de los testigos esten de acuerdo a la norma E.060


Ing. Wilder Colquehuanca Curo
Exp. Geotecnia y Mecánica de Suelos
CIP N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES

Grupo:

GEOCALI & CONS

Consultores y Contratistas Generales



RUC.: 20605082310

ENSAYO ROTURA DE BRIQUETAS

TESIS

: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/Cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

SOLICITANTE

: Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamaní Benaventé Wifil Yesica

LUGAR

: SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

FECHA

: 04 DE SEPTIEMBRE DEL 2022

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		KN/cm2	Kg								
13	M-13 (NARANJA)	173.25	17666.53	10.16	81.07	217.92	210	14/08/2022	04/09/2022	21	103.77%
14	M-14 (NARANJA)	172.88	17629.08	10.16	81.07	217.46	210	14/08/2022	04/09/2022	21	103.55%
15	M-15 (NARANJA)	175.67	17913.39	10.16	81.07	220.96	210	14/08/2022	04/09/2022	21	105.22%
16	M-16 (LIMA)	172.57	17596.73	10.16	81.07	217.06	210	14/08/2022	04/09/2022	21	103.36%
17	M-17 (LIMA)	170.51	17387.33	10.16	81.07	214.47	210	14/08/2022	04/09/2022	21	102.13%
18	M-18 (LIMA)	173.54	17695.47	10.16	81.07	218.27	210	14/08/2022	04/09/2022	21	103.94%
19	M-19 (SIN CURAR)	159.36	16250.08	10.16	81.07	200.45	210	14/08/2022	04/09/2022	21	95.45%
20	M-20 (SIN CURAR)	157.46	16055.99	10.16	81.07	198.05	210	14/08/2022	04/09/2022	21	94.31%
21	M-21 (SIN CURAR)	156.21	15928.31	10.16	81.07	196.48	210	14/08/2022	04/09/2022	21	93.56%

Nota la prensa hidraulica cuenta con la calibracion con fecha 03 del febrero del 2022

Se recomienda al area usuaria que el muestreo de los testigos esten de acuerdo a la norma E.600



Ing. Wilder Colquehuanca Curo
Esp. Geotecnia y Mecánica de Suelos
CIP. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD



ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES

RUC.: 20605082310

ENSAYO ROTURA DE BRIQUETAS

TESIS

: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

SOLICITANTE

: Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamaní Benavente Wiñi Yesica

LUGAR

: SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

FECHA

: 11 DE SETIEMBRE DEL 2022

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		KN/cm2	Kg			cm	cm2	Kg/cm2	Kg/cm2		
1	M-1 (AGUA)	184.56	18819.10	10.16	81.07	232.13	210	14/08/2022	11/09/2022	28	110.54%
2	M-2 (AGUA)	186.51	19018.29	10.16	81.07	234.59	210	14/08/2022	11/09/2022	28	111.71%
3	M-3 (AGUA)	180.25	18379.87	10.16	81.07	226.72	210	14/08/2022	11/09/2022	28	107.96%
4	M-4 (PEPINILLO)	174.89	17833.37	10.16	81.07	219.98	210	14/08/2022	11/09/2022	28	104.75%
5	M-5 (PEPINILLO)	178.24	18175.57	10.16	81.07	224.20	210	14/08/2022	11/09/2022	28	106.76%
6	M-6 (PEPINILLO)	177.73	18122.79	10.16	81.07	223.55	210	14/08/2022	11/09/2022	28	106.45%
7	M-7 (LECHE)	181.25	18482.01	10.16	81.07	227.98	210	14/08/2022	11/09/2022	28	108.56%
8	M-8 (LECHE)	178.09	18160.25	10.16	81.07	224.01	210	14/08/2022	11/09/2022	28	106.67%
9	M-9 (LECHE)	177.54	18104.07	10.16	81.07	223.31	210	14/08/2022	11/09/2022	28	106.34%
10	M-10 (SANDIA)	177.36	18085.34	10.16	81.07	223.08	210	14/08/2022	11/09/2022	28	106.23%
11	M-11 (SANDIA)	176.76	18024.05	10.16	81.07	222.33	210	14/08/2022	11/09/2022	28	105.87%
12	M-12 (SANDIA)	171.78	17516.71	10.16	81.07	216.07	210	14/08/2022	11/09/2022	28	102.89%

Nota la prensa hidraulica cuenta con la calibracion con fecha 03 del febrero del 2022

Se recomienda al area usuaria que el muestreo de los testigos esten de acuerdo a la norma E.060


Ing. Wilder Colquehuanca Curo
 Esp. Geotecnia y Mecánica de Suelos
 CIP. N° 209171

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIOS GEOTECNICOS · CONSULTORIA ESPECIALIZADA · MECANICA DE SUELOS · CONCRETO Y MATERIALES



RUC.: 20605082310

ENSAYO ROTURA DE BRIQUETAS

TESIS

SOLICITANTE

LUGAR

FECHA

: "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO FC=210Kg/cm2 CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGANICOS "

: Bach. Valdivia Apaza Jose Luis - Bach. Mamaní Benavente Wifi Yesica

: SAN ROMAN - JULIACA - PUNO

: 11 DE SETIEMBRE DEL 2022

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARGA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		KN/cm2	Kg			cm	cm2	Kg/cm2	Kg/cm2		
13	M-13 (NARANJA)	179.90	18344.11	10.16	81.07	226.28	210	14/08/2022	11/09/2022	28	107.75%
14	M-14 (NARANJA)	180.45	18400.30	10.16	81.07	226.97	210	14/08/2022	11/09/2022	28	108.08%
15	M-15 (NARANJA)	181.53	18510.96	10.16	81.07	228.33	210	14/08/2022	11/09/2022	28	108.73%
16	M-16 (LIMA)	178.06	18156.84	10.16	81.07	223.97	210	14/08/2022	11/09/2022	28	106.65%
17	M-17 (LIMA)	174.72	17816.35	10.16	81.07	219.77	210	14/08/2022	11/09/2022	28	104.65%
18	M-18 (LIMA)	179.55	18308.36	10.16	81.07	225.83	210	14/08/2022	11/09/2022	28	107.54%
19	M-19 (SIN CURAR)	160.66	16382.87	10.16	81.07	202.08	210	14/08/2022	11/09/2022	28	96.23%
20	M-20 (SIN CURAR)	166.54	16982.14	10.16	81.07	209.48	210	14/08/2022	11/09/2022	28	99.75%
21	M-21 (SIN CURAR)	158.13	16124.09	10.16	81.07	198.89	210	14/08/2022	11/09/2022	28	94.71%

Nota la sinta hidraulica cuenta con la calibracion con fecha 03 del febrero del 2022

Se recomienda al area usuaria que el muestreo de los testigos esten de acuerdo a la norma E.060


Ing. Wilder Colquhuanca Curo
 Esp. Geotecnia y Mecanica de Suelos
 CIP N° 209171



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM² CON CEMENTO TIPO III-HE USANDO DIFERENTES FORMAS DE CURADO CON PRODUCTOS ORGÁNICOS", cuyos autores son MAMANI BENAVENTE WIÑI YESICA, VALDIVIA APAZA JOSE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 17 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES DNI: 18210638 ORCID: 0000-0001-9560-6846	Firmado electrónicamente por: AHERRERAV el 17- 11-2022 14:57:17

Código documento Trilce: TRI - 0443770