



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de adición de fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022

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

AUTOR:

Villalba Gonzales, Ernesto (ORCID: 0000-0001-5319-9373)

ASESOR:

Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo (ORCID: 0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

En primera instancia agradezco al todopoderoso, Dios por darme una gran familia excelentísima, que siempre han creído en mí, y apoyándome en los momentos difíciles que me presentaba el día, y dar gracias a ellos por conseguir este logro, y contar siempre con su apoyo hasta la eternidad.

Ernesto Villalba Gonzales

Agradecimiento

Siempre en primer lugar agradezco a Dios, es quien decide nuestros caminos con el esfuerzo que siempre hago las cosas. Y en segunda instancia a mi familia que siempre está a mi lado y son mi soporte mi motivo para llegar a mi meta, y en tercer lugar al Mg. Ascoy Flores Arturo, por su infaltable apoyo para concluir la tesis, y a la universidad César Vallejo para conseguir mi objetivo que siempre soñé, y mil veces lo agradezco.

Villalba Gonzales Ernesto.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	29
3.1. Tipo y diseño de investigación	29
3.2. Variables y operacionalización	30
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
3.5. Procedimiento	34
3.6. Método de análisis de datos	34
3.7. Aspectos éticos	34
IV. RESULTADOS	35
V. DISCUSIÓN	52
VI. CONCLUSIONES	54
VII. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS	67

Índice de tablas

Tabla 1. Propiedades físicas Abacá, Coco y Maguey	17
Tabla 02: Consistencia - trabajabilidad de la mezcla.....	20
Tabla 03. Matriz de variables de operacionalización	31
Tabla 04. Muestra de Probetas	33
Tabla 05: Resultados de trabajabilidad.....	35
Tabla 06: Resultados de tiempo de fraguado.....	37
Tabla 07. Resultados de Slump.....	39
Tabla 08. Resultados de contenido de humedad.....	41
Tabla 09. Resultados de resistencia a la compresión con la adición de fibra maguey a los 7 días.....	43
Tabla 10. Resultados de resistencia a la compresión con la adición de fibra maguey a los 14 días.....	45
Tabla 11. Resultados de resistencia a la compresión con la adición de fibra maguey a los 28 días.....	47
Tabla 12. . Resultados de porosidad.....	49
Tabla 13. Resumen de resultados.....	51

Índice de gráficos y figuras

Gráfico 01: Trabajabilidad del concreto hidráulico sin y con adición de fibra maguey..	38
Gráfico 02: Tiempo de fraguado del concreto hidráulico sin y con adición de fibra maguey.....	40
Gráfico 03: Slump o Asentamiento del concreto hidráulico sin y con adición fibra maguey.....	42
Gráfico 04: Contenido de humedad del concreto hidráulico sin y con adición fibra maguey.....	44
Gráfico 05: Gráfica de resistencia a compresión a los 7 días.....	46
Gráfico 06: Gráfica de resistencia a compresión a los 14 días.....	48
Gráfico 07: Gráfica de resistencia a compresión a los 28 días	50
Gráfico 08: curva de porosidad de concreto.....	52

Resumen

El principal objetivo es evaluar la influencia de la adición de fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022. Esto basado en investigaciones anteriores. La metodología utilizada en la presente investigación es de nivel explicativo, y su tipo es de aplicativo, se tiene un enfoque cuantitativo, en la cual tiene un diseño experimental puro, la población y la muestra de los ensayos a la resistencia a la compresión son en total 45 probetas de forma cilíndrica de 15 x 30 cm, en las cuales está conformada con 9 probetas patrón y la restantes de la probetas con la adición de la fibra, todas las probetas fueron curadas en los días 7, 14 y 28 días con la finalidad de llegar a resultados óptimos que dice en la norma, y la técnica que se utiliza es la observación de las probetas también el instrumento que se tiene es la ficha de observación. Como los siguientes resultados se obtuvieron a los 28 días en la cual se obtuvo la resistencia del patrón 211.007 Kg/cm^2 y para las diferentes porcentajes de adición fibra maguey como 5%, 10%, 15% y 20% se obtuvieron 228.703 Kg/cm^2 , 221.316 Kg/cm^2 , 231.759 Kg/cm^2 y 200.43 Kg/cm^2 respectivamente, con lo expuesto en los resultados se determina que a mayor incorporación de fibra de maguey disminuye su resistencia a la compresión del concreto hidráulico, también a mayor fibra disminuye su trabajabilidad, la fibra hace que concreto se mantenga húmedo por la parte interior del concreto haciendo que tenga una saturación interna, se cumplió con lo propuesto.

Palabras claves: concreto hidráulico, fibra maguey, resistencia a la compresión, porosidad.

Abstract

The main objective is to study the influence of the addition of maguey fiber on physical properties and permeability of hydraulic concrete $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$ in low temperatures, 2022. This is based on previous research. The methodology used in this research is explanatory level, and its type is applicable, there is a quantitative approach, in which it has a pure experimental design, the population and the sample of the tests to the compressive strength are in total 45 cylindrical shaped specimens of $15 \times 30 \text{ cm}$, In which it is conformed with 9 standard specimens and the rest of the specimens with the addition of the fiber, all the specimens were cured on days 7, 14 and 28 days in order to reach optimal results that says in the standard, and the technique used is the observation of the specimens also the instrument that is available is the observation sheet. As the following results were obtained at 28 days in which the resistance of the pattern was obtained $211,007 \text{ Kg / cm}^2$ and for the different percentages of addition maguey fiber as 5%, 10%, 15% and 20% were obtained $228,703 \text{ Kg / cm}^2$, $221,316 \text{ Kg / cm}^2$, $231,759 \text{ Kg / cm}^2$ and 200.43 Kg / cm^2 respectively, with the exposed in the results it is determined that the greater the incorporation of maguey fiber, its compressive strength decreases Of the hydraulic concrete, also the greater the fiber decreases its workability, the fiber makes the concrete stay wet on the inside of the concrete making it have an internal saturation, the proposed was fulfilled.

Keywords: hydraulic concrete, maguey fiber, compressive strength, porosity.

I. INTRODUCCIÓN

El maguey es un vegetal suculento de procedencia mexicana, posee sobrenombre científico: *Agave sp.* que la familia de *Asparagaceas* (*Asparagaceae*) precedentemente estaba incluida con *agaváceas*. También es distinguido como *Cabuya* o *Agave Americano*, es una planta bastante dura, cuyas hojuelas en forma de roseta, gruesa y carnosas, instaladas sobre un tallo corto, cuya piña interior no resalta del suelo, en la cual sus hojas son muy rigurosas, en cuanto a su afán sirva para la producción de bloques de materiales para la edificación, se da partir como es la extracción de los nervios, da una firmeza de la flexión es decir la elasticidad, también a la comprensión, y estas fibras impide que haya vacíos, muy significativo que mantiene fusionada la aglomeración cementera, por tal motivo hace que no sufran rendijas estas sean horizontales, verticales y diagonales en el concreto, cuando la masa está en expansión y contracción por las temperaturas altas y bajas (Condori y Solano, 2019).

La fibra de maguey (*Furcraea Andino*) tiene como propiedades, es a su resistencia que es última que es la tensión, también a su máxima flexibilidad, estos insumos que son usados para la producción de mezclas o pasta con agregados, para mejorar el concreto, prolongar los tiempos de existencia útil de lo mencionado, disminuir los, mayor duración (Juárez, 2002).

Las propiedades físicas están dadas por el estado final o terminado del concreto que debe tener la capacidad de aguantar esfuerzos a la comprensión, flexión y también durabilidad. En esta investigación es con la adición de fibras maguey al concreto, y es ayudar a los lugareños en mejorar sus construcciones de sus hogares, porque se encuentra en zonas sísmicas, que estas construcciones sean de recursos sostenibles. El reforzamiento en sus propiedades físicas del concreto con fibras naturales, su función principal es evitar grietas que se genera a cambio de temperaturas extremas o por cargas (Aragon, 2013).

La permeabilidad, tiene el capacidad para detener agua, mayor cohesividad, acrecienta como es el requerimiento de agua para formar una masa, también un descuento del calor de la hidratación y optimizar con el procedimiento frente como es a lo agresivo de la química, el aporte como la fibra que es nativa en el concreto que es endurecido de la cual destella la mínimo que es la permeabilidad, mejora la resistencia a su comprensión, tracción directa, menor desgaste a su impacto. (Herrera y Quispe, 2019).

La producción de un concreto hidráulico, en las condiciones como es en las temperaturas extremas, estas sean temperaturas altas o de temperaturas bajas, influye en forma que sea directa en sus características en cualquier orden de su proceso: mezclado, transporte, colocación y por último curado, que tiene propiedades físicas y las mecánicas, por ello se compone como la ansiedad para los constructoras o elaboradores tan así a los técnicos, por los eventos negativos que obtiene tener (Ortiz, Aguado, y Zermeño, 2007).

Las temperaturas bajas influyen como son a las propiedades físicas como también en especial a la vida útil del concreto, esto causa problemas en el mezclado, vaciado, tiempo de curado, produciendo efectos que son desfavorables en las propiedades, también si no se toma en cuenta como son los parámetros y normativas para su elaboración (Torres, 2015).

El manejo de las fibras nativas en el mundo se está utilizando para el refuerzo del concreto, viene dándose con mucha de las importancias en estos tiempos, por tal motivo tiene como su finalidad es buscar una mejora como es de las resistencias de las diferentes cargas a que están expuestos como es el concreto, como es a la tracción, flexión y la compresión. Es un material que brinda una y más maleabilidad y es menos inconsistente, esto surge por apostar para el uso, concreto fortalecido de las fibras de planta nativa de maguey, con el fin de mejorar su conducta, primariamente en pavimentos de concreto y losas macizas,

bien es sabido que la relación de la área y volumen es alta, por tal motivo requiere unos mecanismos para una mejora de fisuras superficiales que son a la vez producidas por el encogimiento plástica del concreto. Se considera que es un material que es amigable con el medio y que es económica, por ser material inexplorado, se requiere como establecer conciencia para el público, y a los profesionales de la construcción sobre las principales de las características, que es a la resistencia y a la comprensión, de mayor grado que es en la humedad de un fraguado (Vinuesa y Mancancela, 2021).

Actualmente el concreto hidráulico en el mundo es el material que más es manipulado en otros tipos de construcciones, por su grado de inconsistencia en la elaboración, aplicación y una buena conducta entre la resistencia a compresión, sin embargo, con desventajas a la tracción, cortante y flexión. Esto ha traído consigo que, en estos últimos años que se aumentó que es la utilización de los aditivos y muy en especial en los sintéticos para mejorar muy en especial que es la durabilidad y el aspecto visual (Jaramillo, 2017).

De otro lado en el Perú, se menciona que las fibras naturales, pueden ejercer unas buenas características que es en el concreto así: aumenta la resistencia de tensión también su compresión, fisuración, durabilidad y también a su impacto. La durabilidad del concreto cuando que, es reforzado con fibras naturales, cuando están expuestas a ambientes naturales en la obra, en lugares donde hay una variedad de climas (Herrera y Polo, 2017).

A los ciclos como es del congelamiento y del deshielo es que reducen la resistencia como es del concreto que es en 42.06% en su caso de su curado de forma de aspersion es de 21.30% cuando el curado es sumergido cuando no tiene protección, esto es utilizando el cemento del tipo IP. Mientras que son ciclos que es congelamiento y del deshielo disminuyen la resistencia como es el concreto en un 27.61% con un curado de aspersion, cuando es sumergido disminuye la resistencia en un 12.00%, cuando se utiliza el cemento tipo I, de tal manera indica que es, cemento del tipo I al que es adquirir resistencia inicial elevada, tiene una mejor conducta frente a las etapas de congelamiento y deshielo (Medina y Quispe,

2017).

La región Cusco, podemos encontrar plantas de maguey pero más conocidas aquí en la región como paqpa, dicha región se encuentra a mayor de 3,399 metros sobre el altura del mar, por tal motivo presenta climas adversos, tiene cambios bruscos de temperatura, se presentan climas extremos, esto también se presenta al cambio climático que está ocurriendo a nivel global, que son registradas en las estaciones meteorológicas de dicha región, donde se alcanzó a registrar temperatura mínima de -1.6°C en el mes de Julio (SENAMHI, 2022).

Por tal motivo las temperaturas bajas que se presentan, es un problema para la elaboración, vaciado y curado del concreto, que afecta a las propiedades físicas y permeables Holley (2020) También la región se encuentra en una zona de muchas fallas geológicas, que ocurren con frecuencia movimientos telúricos que ocasionan daños materiales a edificaciones estas fallas se encuentran en las provincias de Paruro, Pilcopata y una falla que se encuentra dentro de la provincia de cusco que es la falla de Tambomachay.

La investigación estará dirigida a una de las provincias de la región Cusco como es el caso de la provincia de Andahuaylliyas a la comunidad de Yutto, en dicha comunidad se construyó una cancha deportiva con graderías, en la cuales se sabe que está recién fue entregado a la población, pero el problema es esta es las gradas de la cancha deportiva se encuentra con fisuras de aproximadamente de 2.5 cm, también hay desplome de un muro de contención. Por otra parte, la siguiente investigación determina y presenta al **problema general** ¿Cómo es la influencia de adición de fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas baja,2022?, A continuación, **la justificación teórica:** de presente estudio se va encaminado a que una innovación nueva que es en la industria de la construcción, se da a conocer un material nuevo, que permita incorporar un elemento natural como es las fibras de maguey, por tal motivo es reducir los materiales que usamos, pero, sin alterar los elementos cemento, reducir los costos en dicha fabricación del concreto. Por otra parte, la

justificación práctica busca dar un uso alternativo a las fibras de maguey, estas plantas crecen de manera descontrolada en el lugar, y estos son quemados por los lugareños, como es el caso de los ganaderos y agricultores, así generando una contaminación ambiental. Además, en la **justificación metodológica**: se traza como es el uso de la fibra maguey, para reducir las grietas en temperaturas bajas, para la elaboración del concreto hidráulico, esto será con técnica que es la observación también el ensayo en el laboratorio, para la credibilidad del material usado, sirva para futuras investigaciones. Se tiene como **objetivo general**: Evaluar la influencia de la adición de fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022, que se tiene como propósito cumplir lo dicho y se obtienen los siguientes **objetivos específicos**: Determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en la trabajabilidad del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, Determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en el tiempo de fraguado del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, Determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en el Slump del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, Determinar como la fibra maguey influye en el contenido de humedad del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, Determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en la resistencia a la compresión del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, Determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en la porosidad del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas.

Se establece que la **hipótesis general**: Existe una influencia positiva de la adición de la fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022, así mismo como la **hipótesis específicos**: La adición de la fibra maguey mejora la trabajabilidad del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, La adición de la fibra maguey mejora el tiempo de fraguado del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, La adición de la fibra maguey mejora el Slump del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, La adición de la fibra maguey

mejora el contenido de humedad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm² en temperaturas bajas y la adición de la fibra de maguey aumenta la resistencia a la compresión del concreto hidráulico $f'c= 210$ Kg/cm² en temperaturas bajas, La adición de la fibra maguey mejora la porosidad del concreto hidráulico $f'c= 210$ Kg/cm² en temperaturas bajas.

II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes internacionales** se tiene que los autores Vinueza y Mancancela (2021), en su investigación, la cual utilizó una población de 144 ladrillos de adobe empleando fibras de maguey de la cual solo se utilizó un grupo de muestra de 72 ladrillos, la resistencia a su compresión 45,95 Kg/cm² cuando a su ladrillo tiene 33% de nervio de maguey, se concluye que las fibras de maguey ellas cumplen con una condición óptima esta cuando estas fibras son más cortas, esta permite la compactación y un fraguado de calidad óptima.

Los autores Betancourt *et al.* (2018), la investigación es la reducción de las grietas adicionando fibras y mejorar el comportamiento de los concretos, con una muestra de 15 cilindros se probaron a los 14 días, los especímenes de prueba de concreto de fibras naturales, cuidando ciertas longitudes promedio de las fibras, absorción de agua también la densidad absoluta y por ultima la porosidad, fibras fueron impregnadas con diferentes sustancias repulsivos agua (aceites, resina y la parafina) y de fibras que se ensayaron a tensión a los 0,1,2,3,4,5,6,9 y a los 12 meses es de la exposición a intermedio de la alcalino. Los especímenes de prueba fueron a la elaboración con dos relaciones del agua y del cemento, 0.65 como también 0.35 de su consumo de su cementera es 381 kg/m³ a su 707 kg/m³ respectivamente, una fibra a 1 % de volumen del total de la mezcla, concluyendo que como es las fibras naturales ayudan a optimizar sus propiedades mecánicas de su concreto y que pueden ser usadas como refuerzo.

EL autor Herrera (2018), en la cual su objetivo es evaluar cual es el efecto complementario de la fibra agave lechuguilla como un agente para el curado interno para la reducción de la contracción autógeno en concretos de alto comportamiento, la incorporación de la fibra de agave lechuguilla húmeda o saturado hace que retarde el tiempo de fraguado, que al 2% de adición de fibra sufre un retraso inicial y final en 60 y 66 minutos respecto a patrón, también con la incorporación de fibra de agave puede reducir significativamente a la resistencia a la compresión hasta en un 42% esto a sus

28 días, la incorporación de fibra al 1% mostro aumento en la contracción de secado de la fibra debido a que se requiere más agua que a los 28 días no fue superior al 11 % en la contracción por secado de la mezcla, al añadir 1.7% de fibra para el curado interno, la reducción para la contracción en esta fue 72% a los 28 días, se puede intuir que las fibras atrapan agua en sus microporosidades de la fibra por tal motivo no se logró la reducción al 100% de la contracción autógena. Confirma la hipótesis se sabe que al aumentar la fibra en la mezcla logra reducir la contracción autógena en 80% a los 28 días

El autor Gillian (2017), su objetivo es comparar y evaluar la resistencia en el tiempo, estimar el rendimiento que sea económico también la durabilidad del concreto para la construcción con la adición de fibra de coco en su composición, es de tipo experimental, toma como población a distintos porcentajes adición de fibra al patrón de concreto que varía del 0.5%, 1.5% y 2%, indica que a mayor porcentaje de adición de fibra de coco el peso del concreto disminuye, además indica que al 1.5% de adición de fibra de coco alcanza su mayor resistencia la compresión, que a los 28 días se obtuvieron que a la resistencia patrón de 210 kg/cm² y adicionando un 0.5 % de fibra fue 218.09 kg/cm², al 1.5% se obtuvo 248.15 kg/cm², al 2% obtuvo que se disminuyó su resistencia la compresión a 192.36 kg/cm², llegando a la conclusión que al 1.5% pierde el peso del concreto en un 21% del patrón.

Los autores Anandh, y Gunasakaran. (2016), en su objetivo principal es el estudio experimental en las propiedades físicas de la adición de fibra agave utilizada en concreto, determina que la aplicación de las fibras agave lechuguilla que son complementos para que el concreto aumente su dureza para cualquier carga a diferencia del concreto patrón, en la cual hace pruebas a resistencia a la compresión que obtuvo como resultado que para un concreto patrón de 175 Kg/cm² que al 1 % de adición se obtuvo una resistencia a la compresión de rotura de 198.50 kg/cm² esto se debe a los 28 días, concluye que se debe utilizar la fibra agave lechuguilla por la facilidad que se obtiene en el sector de construcción para los aspectos ambientales y económicos.

Los autores Cherrez y Briseño (2016), en cuyo objetivo principal analizar procedimiento a su flexión en vigas fortalecidas con fibra, es la cabuya, esta investigación fue realizada por la Universidad Técnica de Ambato, metodología aplicada, experimental de deflexiones en sus vigas, concreto simple, fibras y no fibras refuerzo, estas muestras fueron 3 que se sumergieron en ácido esteárico, se secó a la intemperie durante un día, luego es pesado en balanzas electrónica con error de 0.1 gr. se da peso seco de la fibra (wst). Pronto se saturó con agua que es condensada en un día, para la saturación de la fibra seca (wssst) son secadas, papel para el retiro del agua excesiva. En la primera los ensayos a la flexión de las vigas del concreto $f'c=240 \text{ Kg/cm}^2$ a los 14 días, con un incremento de fibra es la resistencia a su flexión del 6% mientras la fibra de su longitudinal mengua en 20.1% de su relación sin fibra el concreto. En ensayos a flexión vigas, concreto fue $f'c=240 \text{ Kg/cm}^2$ a 28 días, y el concreto de fibra esparcida acrecienta la resistencia de su flexión a 6%, en cambio el concreto de fibra prolongado reduce a 19.5% con respecto a concreto de no tener fibra. Del ensayo ultimo de las vigas a su flexión en concreto a $f'c=240 \text{ Kg/cm}^2$ a los dos meses, extendió su resistencia del concreto reforzado con fibra en un 14.7% un concreto de fibra que es dispersa, el 7.5% un concretó la fibra de prolongado, con una comparación de concreto de nada de fibra, se concluye que la fibra permite un procedimiento dúctil en el concreto después de los agrietamientos de la matriz.

El autor Juárez C.A. et al (2015), en donde su investigación se obtuvo los siguientes resultados: Que las fibras naturales de Agavaceae presentan un comportamiento suficiente para reducir agrietes causado de la contracción del concreto en su estado plástico, por tal motivo es posible que sea un sustituto de las fibras tanto sintéticas y de acero, y también como un cambio eficaz y que a la vez sea alternativo de bajos costos de su mantenimiento. Las fibras de lechuguilla sirven para refuerzo en los materiales de la construcción ya que existe una reducción en un 93% de grietas en el concreto y también alargar la vida útil del concreto como también de su estructura.

El autor Espinoza (2015), en donde su objetivo es establecer que la conducta del mecánico del concreto reforzado con las fibras de bagazo, caña y de azúcar, adicionado de 1.5%, 2.5%, 5% y 8% con fibras de relación a peso del grueso agregado, esta investigación fue desarrollada en la Universidad de Cuenca Ecuador, la metodología es experimental con especímenes de diferentes tamaños y dimensiones de probetas al 1.5% al agregar fibra acrecienta su resistencia de su compresión y con aumentos a 2.5% fibra del bagazo su resistencia a la compresión disminuyó en un 50% al patrón y de otro lado al 5 % y al 8% en este último de agregar la fibra disminuyó donde se obtuvo y se obtiene de bloque que no es cohesivo similar a la de un bloque que es de adobe. Donde se concluye que al agregar 1.5% por fibra respecto a su cuerpo de agregado grueso no se recomienda para el edificio de estructuras.

Como **antecedentes nacionales** se tiene que los autores Hilario y Sifuentes (2021) el resultado obtenido por dicho autor fue la siguiente: concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a su resistencia de compresión fue de patrón del concreto fue $f'c = 226.40 \text{ Kg/cm}^2$, al añadir 0.5% de fibra fue de $f'c = 278.20 \text{ Kg/cm}^2$, y al añadir fibra de 0.8% fue de $f'c = 247.30 \text{ Kg/cm}^2$, y al incrementar 1 % de fibra fue de $f'c = 213.70 \text{ Kg/cm}^2$, por tal motivo que a un 0.5% de fibra es positiva, es decir tiene una resistencia a compresión mejorada. Con respecto al asentamiento del concreto, SLUMP el patrón fue de 2.5 pulg, al 0.5% de fibra se obtuvo de SLUM de 2.4 pulg, y al 0.8% de fibra el SLUMP fue de 2.2 pulg y al 1% de fibra el SLUMP fue de 2 pulg, reduce al 96%, 88% y por último 80% al utilizar un 0.5%, 0.8% y 1% su fibra amarilla, diremos que se concluye que influye la fibra seca está directamente relacionada con el porcentaje.

El autor (Chinchayhuara, 2020) el resultado que se obtuvo en su investigación es la siguiente: para mejorar las propiedades físicas del concreto 210 Kg/cm^2 , concluyó que a los ensayos a la resistencia a la compresión de 28 días con la incorporación de fibra

de agave al concreto con porcentajes 0.5%, 1% y 1.5% se obtuvo una resistencia a la compresión cuyo promedio fue para el 0.5% fue de 253.8 Kg/cm², para el 1% de adición de fibra fue su resistencia la compresión de 232.8 Kg/cm² y al añadir 1.5% de fibra se obtuvo una resistencia a la compresión de 200.60 Kg/cm²,

La autora Lara (2020), en donde en su objetivo es del concreto con adición de la fibra agave americana L influye en la resistencia, donde se adiciona fibras del 0.5%, 0.75 % y 1% esto se da con respecto al peso total del concreto, al realizar los experimentos de asentamiento con la adición de 0.5% baja en 10%, y con la adición de 0.75% baja 20.7% y con la adición de 1% baja al 40.7% con respecto al patrón, en la cual nos indica a mayor porcentaje de incorporación de fibra, mayor es la trabajabilidad del concreto al incremento del 1 % de fibra adicionado.

Los autores Cruz y Guevara (2020) en donde su objetivo principal es analizar en cual medida al incorporar fibra sintética mejora las propiedades de dicho concreto hidráulico, que al agregar una dosificación sintética a los 28 días aumento su resistencia, donde nos indica que el contenido de humedad aumenta con respecto al patrón en un 4.9%.

La autora Mollaupoma (2019), donde su objetivo principal es identificar la relación que existe entre las fibras de agave Americana L con sus propiedades de un concreto que es premezclado $f'c = 280$ Kg/cm², estado inicial como su peso es unitario, a la temperatura, asentamiento, contenido de su aire y su exudación, en donde su población total es de 4 diseños de distintas dosificaciones de mezcla con adición de fibra de 0.50% su asentamiento de redujo 22.22% con el patrón también el peso unitario es sujetó a 0.12%, adjunto de su aire se acrecienta a 13.64%, con la adición de 0.75% de fibra el asentamiento de disminuir a 44.44% peso de unitario fue que redujo a 0.16%, por tanto el contenido de su aire aumenta a 36.36% y por último con la adición de del 1.00% de fibra se sabe que el asentamiento disminuyó en 66.67%, peso de unitario de disminuir a 0.29% y el del aire agrandó en 45.45% se ve que el concreto no exudo con el agrado de la fibra en conclusión se recomienda evitar la

evaporación del concreto y se debe desarrollar el curado de inmediato.

El autor Bermeo (2019), en su objetivo general es determinar el tiempo de secado adecuado a una temperatura del medio para la fabricación y características de briquetas de carbón ecológico con tusa de maíz, en donde su población es de 12 briquetas, determino las características tanto físicas y químicas a cada briketa en la cual indica que los 4 primeras días de los briquetas de secado se tiene un resultado de que resulta es 0.93 % de contenido de humedad y la densidad es de 0.838 gr/cm³ a una temperatura de 103.67 °c de horno.

Los autores Herrera y Quispe (2019), en su cuyo objetivo general tiene como influye el comportamiento en el concreto hidráulico reforzado con fibras naturales en pavimentos rígidos de método mecanicista-empírico de la Av. Universitaria de la provincia de Huancavelica, cuya población es la misma avenida de 300 metros lineales y una calzada de 6 metros de esta obra se tomó una muestra de 15 probetas, donde se agregó al concreto reforzado un 1% de fibra de agave alcanzando una comprensión cuyo promedio fue de 345.48 Kg/cm², la fuerza de su tensión tiene un media de 41.64Kg/cm², donde tiene una terminación de que el estudio de los datos que son estadísticos se determina con concreto el fibroreforzado de fibras influye elocuentemente en diseño en pavimento rígido de método mecanicista- empírico.

Los autores Huamani y Monge (2018), el resultado que es obtenido de su investigación fue lo siguiente:, dichos autores utilizó una población de 8 probetas de rotura de la comprensión 14 y a 28 días de su curado al concreto, incrementando al 4% de $f'c=210$ kg/cm² del volumen de su concreto, comparando con el patrón de 4 probetas para cada uno, indica que noto la preservación de su contenido de humedad por la que su fibra cabuya a su momento de su fraguado inicial a sus 2 días, y al 4% cabuya a los 28 días al momento de la ruptura las briquetas testigo a resistencia a su comprensión pasa a $f'c=210$ kg/cm² de $f'c=294$ kg/cm² y concluyendo que indica que no se desmorona en el instante y ayudar en la seguridad de la estructura cuando ocurra algún terremoto para incrementar el lapso del tiempo para la evacuación de las vidas

humanas.

El autor Alegre (2018), en su objetivo general determinar la resistencia de una viga de concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, al adicionar en 5% y 10% de fibra lechuguilla de agave, en la cual realizo en una población de 27 ensayos de rotura en la cual incremento la fibra ya mencionadas al patrón donde se encontró que algo importante que es la tendencia que se da en las fibras al aglomerarse unas con otras esto ocurre cuando hay un alto grado de relación de longitud y diámetro de los diferentes tamaños y diferentes grosores, por tal motivo al aglomerarse dichas fibras cuando entran en contacto con la mezcla de concreto hace que se incremente la porosidad del concreto hidráulico.

Los autores Medina y Quispe (2017), en que como su objetivo general es encontrar un material de protección más óptimo en el proceso de curado que tiene que influir a la resistencia de los concretos que son expuestos a ciclos de su congelamiento y deshielo, se utilizó muestra en grupos como es 3 probetas en concreto, se trajo dos tipos de cemento TIPO IP y TIPO I, los grupos de concreto serán curados en dos formas de inmerso y riego estarán azotados a los ciclos a su congelamiento y su derretimiento, por la cual serán protegidos con polietileno de papel, aserrín con Tecnopor, las temperaturas llegarán a temperaturas bajo el punto de congelación del agua, para las edades de 7, 14 y 28 días, se finiquita que existe relación inmediata de resistencia de su compresión en un concreto y con la temperatura que sea interior a su protección. Finalmente se demostró que hay que proteger los 7 días primeros y ya no se necesita a los 28 días de edad, la variación no es significativa a su resistencia.

El autor Zeña (2016), en que tiene como objetivo general, los efectos que se provocan a los gradientes calurosos en el concreto masivo, mediante que es modelo de teórico que es ACI, en la cual se utilizó un concreto masivo de volumen 350 kg/m^3 , se muestra que una disconformidad de temperaturas es la máximas tocadas de 27% y en otro caso la mínima es al 6%, es decir que existe un microclima, y que la lectura de termocuplas no fue continuo, se aprecia también que método es útil para determinar su temperatura que es máxima, que debe usar buena referencia de la lugar para presagiar las temperaturas de las superficies, por tal se debe saber la temperatura

máxima.

BASES TEÓRICAS

La **variable de adición de la fibra maguey**, estas plantas que las encontramos en las yungas, y en la sierra o cordillera de los Andes, es parte de la familia que es Agavaceae, estas plantas tienen que son unas hojas verdosas muy largas, compuesto de unas fibras y por un jugo, son usados como en la medicina, vestimenta y muy en especial en la construcción. (Hurtado, 2008).

Que la agave lechuguilla tiene fibras que son muy duras y rígidas, de muy buena y alta resistencia y de muy buena durabilidad durante como es para el tiempo, es de resistente a las reacciones que pueden ser químicas, ácidos, a altas temperaturas y bajas temperaturas, son resistentes a los alcoholes, destilados de petróleo. Puede llegar a altas temperaturas como a los 150°C de calor y también tiene un buen grado de absorción de líquidos, hasta el 65% de agua en sus fibras tiene, que es de muy fácil su uso y de muy bajo costo que son empleados como en la industria, construcción y en el comercio (Coutts, 1987).

La agave americana es una de las especies, de una planta que es en forma de una roseta y que sus hojas son de forma medio alargadas y muy carnosas y muy flexibles. Tiene espinas o púas que son a su vez curvadas a un costado de sus hojas, tiene una longitud que es aproximada de 2 metros de punta a otra punta cada hoja y son de color como a pardo, posee unas largas escapos de aproximado de 8 metros de longitud (Peralta, 2019).

Los agaves pueden ser cosechados, cuando dicha planta tiene una edad de seis años por promedio o es que las plantas o que sus hojas llegan a medir de 42 a 60 centímetros, de cada planta se obtiene como entre 4.5 kilogramos a 6 kilogramos de fibra maguey, que es la producción máxima, que se puede hacer una persona que está especializada en estos trabajos o labores, para recoger estas hojas se debe dejar como un cogotillo, esto es con el fin de que las plantas que se vuelva a su regeneración (Nobel, 1998).

El agave es de origen que es mexicano, fue descubierto que es en siglo XVIII (1753), en la cual se puede encontrar en forma que es silvestre en valles como son los

andinos, la cual tiene como un propósito de darnos un decorativo en jardines, en la región de la costa, y en la región de la sierra lo cultivan como es para los cercos de los terrenos donde se cultiva es conocido de diferentes nombres: agave, cocuisa, chuchau, pajpa, penca, pinca, penca azul, pita, packpa ckara era conocido como Chuchau (Bautista, 2018).

Según la norma nos indica que las fibras estas ya sean naturales o arte cenales hechas por el hombre son de forma de tiras alargadas delgadas en las cuales los podemos encontrar en forma de trenzadas o alargadas, estas están hechas de materiales tales como orgánicas y inorgánicas también sintéticas estas se pueden incorporar al para mejorar el concreto hidráulico (ASTM-C-1116, 2007), Nos indica que se ha determinado o se ha demostrado que las fibras que son las derivadas del agave americano estas son más dilatable o extensibles que las demás fibras como son de coco, hojas de caña de azúcar ellas pues presentan una buena resistencia que es a la tracción o estiramiento, estas fibras de agave son de bajo denso y estas fibras tienen un alto grado contenido de humedad por tal motivo tiene un peso relevante para la adicionan al concreto en su estado que contiene agua. (Msahli 2000, en El Oudiani et al., 2009)

En resumen las fibras maguey que son naturales los podemos encontrar como son en zonas áridas secas, desérticas de forma como que son silvestres y estas crecen donde no hay mucha presencia de agua, durante aproximadamente todo el año, estas plantas solo se alimentan de agua en épocas como son de lluvia, tienen una forma de un gran roseta basal, y de largas que son sus hojas y con una carnosidad, se aparentan germinar del suelo, estas se desarrollan una gran suma de hijuelas que son en torno a de la roseta y forman unas aglomeradas colonias, ellas viven en temperaturas que son extremas como en calor intenso y fríos intensos, habitan en altitudes que se encuentran entre 1500 a los 3200 m.s.n.m. en suelos que son arcillosos, y en los permeables. Ellas se pueden engendrar como es por su semilla, o el trasplante de sus hijuelos que nacen de la raíz, estas maduran a la longitud de un promedio de 50 cm o a la edad óptima que varía entre los 3 a 5 años, cuando ya están estas maduras, las especies son fuentes de la materia prima como son para alimentos, papel, tejas, vigas con el tallo, cuerdas de diferentes tamaños y grosores, para la construcción como son

de adobes artesanales para evitar que se presenten grietas durante el secado del adobe, con las dichas fibras maguey, por tales motivos podemos empezar a cultivar este producto como una fuente nuevo ingreso, ya que no se necesita de mucho agua y crece en forma natural y silvestre, masificar su producción, y dar oportunidad de trabajo a las familias de la zona y se presente esta oportunidad como recursos sustentables. (Fuente Propia, 2022), y la **importancia** de adición de la fibra maguey, las fibras maguey tienen unos enlaces en las unidades de las glucosas, estas proporcionan una buena rigidez y muy buena alta resistencia a la que es la tensión de la celulosa de las moléculas que se encuentra, la xilosa varía con el tipo de las plantas que hay y tiene una acidez lo cual puede perjudicar al cemento al momento de combinarse esto propia neutralizar la alcalinidad al mezclar con $\text{Ca}(\text{OH})_2$. (Pugnaire, 2022).

Que en las fibras agave se encontró componentes básicos como: hemicelulosa 17.37%, celulosa 59.34% y lignina 21.11%, y su principal característica en la que el celular que es el mecanismo importante de la fibra estructural que se encuentra en la parte principal molecular esto originado por el desfibramiento. (Prabhakar, 2012).

Los hijuelos del maguey son de muy importantes, porque son recursos que se pueden encontrar en la naturaleza o en el ecosistema, estas contiene las fibras de alta resistencia a la flexión y la compresión, cuando estas fibras estén ya secas o ya frescas, y se utilizada para las sogas, puentes, mallas de red también para la construcción de los adobes de arcilla muy en especial para el curado del concreto interno cuando estas se encuentren frescas (Juárez, 2002), y las **características** de adición de la fibra maguey la característica de la fibra maguey es mejorar sus propiedades a su resistencia de la compresión, tracción de su por flexión y esto imposibilita que ocurran que haya fisuras de diferentes tipos al momento del periodo del secado. y las **propiedades en** fibra maguey en la adición al concreto: Las propiedades físico-mecánicos de maguey muestran una muy buena a su resistencia a la tracción, de muy buena con respecto a las fibras de coco, estas se presentan un pequeño alargamiento.

Tabla 01. Propiedades físicas Abacá, Coco y Maguey

Fibra	Resistencia a la tracción N/g.m	Elongación %
Abacá	215.9	2.59
Coco	112.6	20.43
Maguey	232.3	2.59

En el cuadro vemos que la fibra de maguey y Abacá tienen una buena resistencia a la tracción (Lejano, y otros, 2018).

La **variable de las propiedades físicas** del concreto este dado que es por la combinación o mezcla de agregado grueso, fino, agua y cemento de proporciones que sean correctas para obtener unas propiedades físicas adecuadas. (Abanto, 2009).

Para la buena trabajabilidad que es del concreto se debe utilizar el método, que es el Slump, esto se hace con una finalidad que es de determinar, su buen comportamiento en el concreto de su etapa inicial, ensayo se consiste en instalar el concreto que esté fresco, dentro de cono de Abrahams cuyas dimensiones son, la base es de 20cm y la parte alta es de 10cm y una altura es de 30cm, se coloca el concreto en las tres capas que en cada capa se debe realizar un total 25 golpes. Luego se debe invertir el cono, y en ese momento se debe retirar el cono luego se debe medir el asentamiento o revenimiento que se presenta el concreto fresco. (Plasencia, 2005).

En la etapa de la hidratación o el tiempo de fraguado del concreto, se debe a la reacción del agua y del cemento, que se lleva del estado plástico al secado, con la velocidad que es de la hidratación, está se relacionado directamente a la finura, que es del polvo del cemento e contradictorio al tiempo, al inicio se ve que es muy acelerado y luego va a ser pausadamente al pasar los días, este proceso nunca se llega a detenerse, es un proceso de exotérmico que genera un flujo de temperatura

más o menos caliente, con una buena relación de la cantidad de agua y cemento, de esta manera se puede distinguir las etapas de hidratación (Pasquel, 1999).

La parte mayor de un buen proceso de un diseño del concreto, está basado primariamente en la buena resistencia que es a la compresión, esto es para un tiempo que es el fraguado y una muy buena trabajabilidad del concreto, estas dos propiedades deben ser satisfactorias, excepto a la resistencia y a las temperaturas frías de congelamiento y deshielo, se debe tener de tomar en cuenta las consideraciones básicas del buen diseño del concreto (Laura, 2006).

El agua que es catalizadora del cemento, es para formar un gel, es donde la mezcla adquiera las propiedades de un estado fresco, que se facilite su manipulación y fácil y su colocación, se usa por lo general debe ser agua de consumo humano, de ríos, lagos o afluentes naturales, y que estas aguas cumplan con las propiedades de ser claras, limpias, sin olor y que además cumplan con norma estipulado NTP 339.088: Que es calidad del agua para el concreto (Palomino, 2014).

En resumen, las propiedades físicas del concreto que es aquella propiedad que se pueda medir, sus metamorfosis y también su progreso en estados que sean instantáneos, estas pueden ser observables o visibles, se denomina cemento hidráulico, cuando el cemento resulta que es de su hidratación, el concreto es usado para usos diferentes usos como son, edificios, pavimentos, y otros estructuras, y estas tienen un peso que es el volumétrico, masa unitaria, que la consistencia del concreto transforma de acuerdo a una cuantía y su densidad como es de su agregado grueso y agregado fino, la aumento de su aire y su aumento de agua se relaciona con cemento, y que este tipo de concreto sea de manera muy trabajable y una de sus principales características del concreto, es su muy buena resistencia al esfuerzo a su compresión, y es un material que más empleado en la construcción, como por ejemplo en puentes, edificios, canales, presas, diques. (Fuente Propia, 2022) y la **importancia** de la variable propiedades físicas el concreto, es de material muy importante dentro de sus propiedades físicas como son, resistencia a su compresión, su durabilidad y su economía y esta se forma como una roca artificial, de apariencia que es simple, tiene una naturaleza interna que es química, son muy importantes sus propiedades hacen

para una mejor construcción de las viviendas y de los edificios y por su ductilidad el concreto se puede adaptarse a diferentes formas, y resistentes al fuego (Arango, 2013).

Debido a propiedades de su estado reciente y a su endurecido, el concreto no necesita un mantenimiento en su tiempo de vida útil, el concreto es el mayormente usado en los diferentes proyectos de la construcción del mudo, esto debido a su buena resistencia y reducción al tiempo de la construcción (Gajda, 2021). Hoy vemos el proceso de la construcción con la ayuda de las placas y sistema de los encofrados adecuados, por la plasticidad del concreto que se puede verter, en cual estado de acuerdo a su molde, y las **características** de la variable propiedades físicas :las características físicas del concreto hidráulico es que sea muy denso y una resistencia que varíe de 150 a 500 Kg/cm², que es para un concreto convencional o mejor dicho tradicional, que tenga una muy buena resistencia a la tracción, también tenga un tiempo adecuado de fraguado aproximadamente de dos horas esto varía en su función a su temperatura, del clima donde se va utilizar dicho concreto, por ejemplo en zonas húmedas y secas, dentro de las 24 a 48 horas adquiere la resistencia que es media de la resistencia máxima en las tres cuartas partes de la resistencia máxima y en 4 semanas la resistencia del adecuado al cálculo.

La **dimensión de la trabajabilidad** viene hacer el grado que es de facilidad o es de dificultad o la viscosidad de la mezcla en el concreto hidráulico para que esto sea trabajable en la cual puede ser mezclada, transportada y que sea colocada (Haskins, 2001).

Que, durante las fases de este proceso de una construcción, se condiciona la evolución que es de la trabajabilidad del concreto esto se dependa de la pasta del concreto, y muy en especial el contenido del agua que se agrega, que se incorpora al agrado grueso y fina para un escurrimiento ideal del concreto (Bhattaral, 2019).

La presencia de las partículas que se encuentra que es en la mezcla, estas sean alargadas o caso contrario aplanadas pueden afectar la buena trabajabilidad del concreto, (Ortiz, 2021) también la que es la durabilidad y la resistencia, porque tienen

que ser orientados o direccionados a un solo plano por tal motivo se dificulta el mejor agarre del concreto, en el asunto de un concreto de forma redonda falla la adherencia, (Pasquel, 1999).

La proporcionalidad de los agregados fino y grueso (AF/AG). Se indica el 5% y el 30% se recomienda para un buen uso que es para un concreto poroso, que es para un límite inferior, de que los agregados sean lo más fuerte y resistente posible, para un límite superior para que se disminuya los vacíos y para que disminuye la permeabilidad del mismo. (Salis, 2011).

La buena cantidad o una proporción adecuado de H₂O esta permita que el concreto sea trabajable es decir sea manejable y esta permita una fácil colocación en cualquier tipo de encofrado, dicho concreto pueden utilizar aguas como de ríos, lagos y etc. Esta liquido cumpla con la norma que se estipula PH mayor a 7, materia orgánica de 10 su valor máximo admisible partes por millon NTP 339.088 (ORE, 2014). Un buen concreto esto que sea trabajable, tiene que tener diámetros que sean pequeños los agregados y que esto permite una mejor de su trabajabilidad, y con la falta de desigualdad de los diámetros de los agregados se provoca débiles en los compuestos de la mezcla (Juárez, 2002).

La consistencia, es la determinación del contenido de humedad del concreto hidráulico en su mezcla para un nivel de la fluidez, es decir, cuanto se utiliza mas agua en el concreto se dice que la mezcla fluirá más durante su vaciado o colocado, con ello se determina de acuerdo a su asentamiento. (Alegre, 2018)

Tabla 02: Consistencia - trabajabilidad de la mezcla

CONSISTENCIA	CONO DE ABRAMS	TRABAJABILIDAD
Rígida	0"(0cm)- 2"(5 cm)	Poco Trabajable
Plástica	3" (7.5 cm)- 4" (10 cm)	Trabajable
Fluida	> 5" (12.5 cm)	Muy Trabajable

Fuente: (Mehta PK, 2006)

Una mezcla de concreto, que es trabajable cuando es situado la mezcla en cualquier molde o encaje, que pueda ser está ocupada por la mezcla y con una buena compactación y se tiene un concreto ocupado sin poros, y que las partículas que la componen los agregados deben ser estas homogéneas, para una buena preparación del concreto. (Fuente propia, 2022)

La **importancia** es una buena trabajabilidad del concreto es cuando es fácil el transporte, es decir la buena colocación a los encofrados y la buena compactación esto tiene que ser favorable para el costo de las operaciones, y las **características** de las características del concreto en su trabajabilidad son las tensiones internas por los cambios de la temperatura, esto ocurre cuando fragua se concretó, también el PH del agua y el cemento una buena relación, y los **indicadores es** la unidad que se va a realizar es centímetros por la fluidez del concreto en estado fresco.

La **dimensión del contenido de humedad** el concreto debe ofrecer frente a impactos y es estar estar constituido con casquetes, para absorber la energía una buena ventilación y de buena combustión y aguantar a su humedad donde se prepare el concreto. ((Hand, 2000)).

Si el contenido de humedad es mayor a la que es la absorción es decir que el material tiene agua de más o mayor cantidad de esta y está aportando agua al concreto fresco, en caso contrario el agregado quita el agua de la mezcla, esto es con su fin de no alterar la relación agua con el cemento (Pasquel, 1999).

La cantidad de humedad viene a ser su cantidad de agua que se tiene en el agregado grueso y agregado fino en su estado natural, esta agua está dentro de su porosidad del agregado. (ASTM C_127).

El contenido de su humedad por la capacidad de agua, tiene los pétreos naturales como son el agregado grueso y fino y también el medio ambiente donde uno realiza su proyecto (Fuente propia, 2022), y la **importancia** del contenido de humedad es para mantener húmeda la mezcla, pero si hay mayor humedad habrá retracción plástica es decir por la pérdida rápida de la humedad habrá fisuras por su alta valor de evaporación superficie (ACI 224. 1R 1993), y la **característica** de la humedad dentro

del hormigón es para evitar una evaporación rápida del concreto antes de aplicar un revestimiento o un producto y tiene que ser un secado lento de acuerdo a la edad del endurecido. (ASTM F2170), y el **indicador** La unidad que se va a realizar es gramos por el contenido su agua del concreto de etapa fresca.

La **dimensión del Slump se** coloca en un molde que esta debe ser limpia que está en equilibrio y húmeda, esta se debe mantener fija tiesa sin moverse, se pisan las aletas con pegue varilla se fija 25 golpazos en tres etapas, el concreto moldeada se asentara y luego se toma el asentamiento en centímetros. (Abanto, 2009).

Es la dilatación de su flujo es un método simple y es más manejado este se da mediante a la siguiente formula:

$$\text{Fluidez Asentamiento} = (d1 + d2) / 2 \text{ donde.}$$

Donde: d1: diámetro mayor o expiación circular del concreto

. d2: el esparcimiento circular de un concreto a su ángulo aproximado perpendicular al d1.

Permite medir que el asentamiento de dicho concreto que se encuentra en su estado inicial o fresco donde se pueda dar una aproximación que sea indirecta de la que es la trabajabilidad del mismo el concreto también se puede medir con la forma indirecta la cohesión de dicho concreto en su estado fresco. (INACAL, 2015).

El asentamiento se va incrementando si se no se controla la cantidad de agua y esto está dentro a su trabajabilidad y en la estabilidad su concreto esto siendo así en el concreto convencional, tiene que ser de rango plástico estas son trabajables y con una compactación de vibración ligera y buen chuseado. (Abanto, 2009)

El proceso para el asentamiento del concreto se va a determina las características para la calidad de absorción del concreto, que es defino en la masa del agua por unidad de su superficie, que esta puede ser impregnada en sus espacios en los capilares en el que el concreto se halla en contacto al agua, en su estado líquido, y los agentes que puedan ser agresivos que se pueda encontrar en el medio ambiente (Ayala, 2022)

El sangrado o también llamado exudación y que tiene las capacidades de su sangrado que es llamado también el asentamiento total por módulo de su peso del concreto este aumenta con su cantidad de primero con el agua y la altura de su elemento en el concreto y a la presión que se ejerce y también el uso de los agregados con una granulometría acorde, y con aditivos y aire que es incluido y como materiales de los suplementarios para reducir el sangrado (Kosmatka, y otros, 2004).

Es el asentamiento del concreto fresco en el que cono de Abrahams para que se mida el slump o su asentamiento, es la capacidad del concreto en su mejor contenido de la relación de agua y cemento, esto es muy importante para el transporte de la mezcla, para evitar el endurecido en el viaje del concreto y está sirva para colocación del hormigón para su proyecto (Fuente propia, 2002), y la **importancia** del asentamiento del concreto se refiere a la trabajabilidad y buena consistencia que también llamado ensayo de revenimiento es importante cuan fluida es la mezcla de modelo de concreto nuevo en un molde tronco cónico esto se mide la bajada o descenso de una mezcla luego de quitar el molde. Es importante que nos indique su consistencia, es decir la capacidad de amoldarse a un encofrado (BROWN, 2002). Y las **características** de mezcla seca, es una composición que posee un exceso de agregados con agua de escasez. Que la mezcla plástica, que fluya fácilmente el concreto y que se acomode fácil al molde sin segregación. Mezcla fluida, es una elevada proporción de agua en la preparación se nota dentro de la colocación del encofrado. (BROWN, 2002), y el **indicador** es la unidad que se va a realizar es en centímetros por el contenido de agua del concreto en estado fresco para su mejor trabajabilidad.

La **dimensión del tiempo de fraguado**, de la mezcla del cemento con agua, se forma una buena pasta, que esta se permanece en estado que es plástica por un tiempo corto, se fragua y luego se endurece, el proceso del fraguado se divide en dos aspectos como son el fraguado inicial y el tiempo de fraguado final, esto se va a depender de la resistencia a la penetración de la Varilla esto antes de alcanzar que es el tiempo de fraguado. (MATHER, y otros, 2002).

Los silicatos de calcio los cuales son representados en un 75% del peso del cemento que se hace la reacción con agua para que tenga un nuevo compuesto, tales como es

el hidróxido de calcio y el silicato de calcio hidratado que este es muy significativo este último combinación con el concreto, y que las propiedades de su concreto son el fraguado y el robustez resistente y la persistencia dimensional depende del silicato de calcio hidratado por tal motivo este es el compuesto o el núcleo de su concreto. (Kosmatka, y otros, 2004)

La determinación en el tiempo de fraguado se realiza en las pastas de cemento hidráulico con una consistencia que sea normal, en la cual se mantiene un cuarto de curado de los 28 días, donde se inicia el proceso del fraguado o de un curado húmedo a los 28 días son saturados para alcanzar la mayor edad de su durabilidad del concreto. (SOLIS, et.al., 2017)

Es el tiempo donde que se fragua el concreto en estado inicial hasta su estado de endurecido, en un tiempo de 2 horas, pero hasta su endurecido final que es de 28 días, hasta alcanzar su buena durabilidad que sea requerida, dentro de este proceso se debe hacer que el curado, para eliminar su calor de la hidratación del concreto que hay en ella, para evitar que se dañen sus partículas que la componen la mezcla del concreto (FUENTE PROPIA 2022).

La **importancia** es el tiempo de curado que esta es muy importante para su aval que el material trascendencia a sus propiedades que queremos que alcance, las probetas deben tener una relación de agua cemento de a 0.50 para una elaboración buena pasta y estos van adquirir una resistencia a la compresión óptima y a su influencia a su permeabilidad de su materia donde indica que el concreto debe ser siempre curado. (SOLIS, y otros, 2013), y las **características** son los tiempos del fraguado son las que determinan sus principales características del concreto esto ya sean físicas y permeables, que es la medida que se utiliza en un producto homogéneo es un buen fraguado, y el tiempo de la manipulación óptima del concreto para incrementar la durabilidad y resistencia del concreto (MONTROYA, y otros, 2009), y el **indicador** es la unidad que se va a realizar es el tiempo en minutos, horas y días por el contenido de agua para su evaporación del concreto en su estado muy fresco para su mejor trabajabilidad y durabilidad.

La **variable de la permeabilidad** en el concreto permeable, es muy importante esta característica, tiene una capacidad que es de filtrar agua en su estructura y se corresponde al contenido a sus vacíos de su mezcla. (ACI, 2021)

La permeabilidad es una de las propiedades del concreto nos proporciona el ingreso de fluidos por su interior, esto está íntimamente relacionado con el desgaste o deterioro, esta permeabilidad depende a la relación directa de agua con cemento, el tamaño de su agregado grueso, fino y el tiempo de su curado y la clase del cemento. (Ebensperger, y otros, 2010).

La permeabilidad de un concreto poroso, estas son medidas por un instrumento de permeámetros de una carga variable, este instrumento permite obtener la permeabilidad, Leachete Collection System (LCS), primero se ve el tiempo en que demora en descender el agua entre dos marcas, que fluye por pequeños orificios, el LCS de permeámetro los mide, este instrumento no necesita calibración previa, este instrumento ya tiene marcas para realizar la medición del tiempo que tarda en filtrar, la permeabilidad es escasa cuando esta más de 200 seg. Y está satisfecho cuando es cuando 100 seg. Los resultados de una mezcla porosa que en estado fresco deben ser menos de 50 seg. Es mejor cuando los parámetros varían entre 25 a 35 seg. (Laura, 2006).

La alta permeabilidad del concreto permeable, es una respuesta a un problema que se presenta en este concreto por su escurrimiento superficial del agua de lluvia esto es para evitar que se forme charcos de agua que se pueden presentar, este tipo de concreto se hace en parques, que hacen una beneficio medioambiental porque por su porosidad deja pasar agua hacia las raíces de las plantas que estas dan una limpieza de aire que se presenta en el medio ambiente por la excesiva contaminación por el hombre (Aire, 2011).

La mejor permeabilidad de un concreto poroso es su buena relación de agua con su cemento es de 0.36 en esta relación se consigue mejor la trabajabilidad, manejabilidad y homogeneidad de esta manera se garantiza una buena pasta de cemento de

confinamiento y adherencia de la grava, una mejor es de 3/8" de grava gruesa (PINTO, y otros, 2018).

En resumen, la permeabilidad de un concreto que es la capacidad que permite que le atraviese el agua, sin alterar que es su composición del concreto, esto depende que el concreto sea poroso o de espacios vacíos, la permeabilidad tiene una gran aportación al medio ambiente ya que al momento de que atraviese el agua está haciendo que el suelo se sature siendo así que, esta se alimenta de agua las raíces de las plantas, que estos darán sombra y aportarán aire limpio al medio ambiente. (Fuente Propia, 2022)

La **importancia** del aforo de la permeabilidad de su concretó es necesario, que es instalar de un indicador para su buen desempeño del concreto en la cual es importante que filtre agua esto ya sea para saturar el suelo donde se encuentre el concreto, se cuantifica las alturas de la lámina del agua muestra que cantidad de agua acumula la área durante un fenómeno que sea algo natural, donde un milímetro del aguacero valer por a un litro de agua de su precipitado a un metro cuadrado del área (SENAMHI, 2022)

La permeabilidad es muy importante de la propiedad del concreto hidráulico por la cual puede ser mejorado con mejor frecuencia donde se reduce la cuantía de la agua en la utilización de la mezcla y la **característica** más relevante del concreto es que sea permeable es la cabida para filtrar el agua, esto atreves dentro de su estructura, la permeabilidad está relacionado con la cantidad de vacíos dentro del concretó, debe ser aproximadamente de 15% de vacío dentro del concretó del volumen total para lograr una buena filtración. (Aire, 2011).

La **dimensión de la Resistencia a la compresión** es la capacidad de la filtración esta se incrementa cuando aumenta la cantidad de vacíos en el concreto por tal motivo disminuye su resistencia de la compresión, por tal motivo la mezcla debe satisfacer un buen equilibrio con el aforo de filtrar y su resistencia a su compresión (ACI, 2021).

A la resistencia de su compresión radica en la que su aplicación de una carga a su axial es aplicada a cilindros de concretos secos y estos fallen en un punto dado, esta

se consigue fraccionando la carga y la sección de su transversalidad de la concreta circular en muestra (NTP 339.034).

Para que se aumente la resistencia a la compresión de la mezcla a un concreto permeable de acrecentar su resistencia que la abrasión, se reduce la pasta estos cuando son presentes en el impacto y abrasión (Laura, 2006).

La resistencia a la compresión ($f'c$) es el esfuerzo que soporta una muestra de concreto sin fracturarse, cuando el concreto cumpla es su forma de calcular su calidad y capacidad de aguante. (ORE, 2014). Para tener una buena resistencia a la compresión tenemos que hacer que el concretó esté bien compactado y no haya vacíos que se pueden presentar para evitar la permeabilidad del concreto y tengamos una buena resistencia que se requiera para la durabilidad del concreto. (Fuente propia, 2022).

Es muy **importante** la resistencia a la compresión cuando se realizan las pruebas, esto es fundamental para calcular la buena preparación de la mezcla del concreto que se requiera cumpla las especificaciones de ($f'c$) para una estructura que se requiera (ACI, 2021), y la **característica** es importante de la compresión es la mecánica principal de un concreto en su estado duro. Es define a la cabida de soportar una dicha carga por un área determinada en la cual es expresada en términos de los esfuerzos, y esta expresado con los siguientes símbolos de Kg/cm² o MPa o también psi que bien a hacer libras por pulgada cuadrado y el **indicador** es la unidad que se va a realizar es en kilogramo por centímetro cuadrado por el concreto en estado duro para averiguar su resistencia última del concreto en su estado de fraguado.

La **dimensión de la porosidad de la permeabilidad** es la buena conducta de la resistencia de su compresión del concreto hidráulico permeable para agregar si la porosidad disminuye, o por caso contrario si la porosidad incrementa es decir la resistencia a la compresión baja (Ebensperger, y otros, 2010).

Se usa para la validez de la compatibilidad de la relación agua y cemento para evitar el fraguado rápido o lento, es decir la velocidad del fraguado aumenta la resistencia la compresión, la porosidad y la permeabilidad para lograr una propiedad óptima del concreto para su vaciado (Laura, 2006).

Es muy **importante** la porosidad por es uno de ellos factores que indica la resistencia a su compresión y a su buena durabilidad del mortero, se dice que cuanto más poroso el concreto es menor la resistencia y por tal motivo no durará un buen tiempo. Y la **característica** es el concreto poroso tiene una buena característica que es el manejo de la lluvia, para mejorar la calidad del medio ambiental, económicas y estructurales, que tiene la capacidad de ser incurrirá agua a través de ella para mejorar el suelo y el subsuelo. (Aire, 2011)

El **indicador** es la unidad que se va a realizar es el gramo por centímetros cúbicos de agua que se pierde en el concreto.

III. METODOLOGÍA

III.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de la investigación en esta se da, porque es **tipo aplicada**, se da a que se pretende solucionar diversos problemas tanto teóricos y prácticos, que se tiene un propósito de mejorar, y así también será toma de datos de los resultados, para tomar una decisión óptima y verídica para dar un aporte científico de la investigación (Hernandez, 2014).

La investigación presente, es de **enfoque cuantitativo** esto se da con la toma de datos o recolección, luego se hará un análisis, con esos datos se harán tablas, con la finalidad de corroborar la hipótesis que está establecida previamente, por la cual será verídica la numeración medida mediante los siguientes como ensayos, conteo y con el uso de la estadística descriptiva para que se establezca un patrón del procedimiento de la población (DEL CID, y otros, 2011 pág. 23).

El prototipo de la investigación esta se da a **nivel explicativo** en la cual se busca las propiedades y variables para luego predecir el comportamiento, de grupo de personas, asociaciones o cualquier otro que será un fenómeno para que se someta a un tipo de análisis, es explicativo es donde se recolecta información la validez sobre el uso de la fibra en el concreto (Hernandez, 2014 pág. 62).

Es un **diseño experimental puro** ya que se hará varios prototipos de concreto en la cual se puede manipular las variables como la proporcionalidad de las fibras de maguey en de elemento natural y esta fibra sería la causa importante a estudiar en los ensayos de laboratorio que puede causar los efectos producidos por la resistencia a la compresión con el fin de si varía o no varía, dentro de este experimento es puro por que se desarrollara briquetas. (Hernandez, 2014 pág. 121)

III.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Adición de la fibra maguey

Estas plantas la encontramos en las yungas, y en la sierra es parte de la familia Agavaceae, estas plantas tienen hojas verdes largas, compuesto de fibras y jugo, son usados en medicina, vestimenta, construcción. (Hurtado, 2008).

Variable 2: Propiedades Físicas

El concreto este dado por la mezcla que son de agregado grueso, fino, agua y cemento de proporciones correctas para obtener propiedades físicas. (Abanto, 2009).

Variable 3: Permeabilidad

La permeabilidad que se da en el concreto permeable, es muy importante esta característica, tiene una capacidad del filtrado con agua en su estructura y corresponde al contenido de vacíos en la mezcla. (ACI 522R, 2021).

Tabla 03: Matriz de variables de operacionalización

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Adición de la fibra maguey	Estas plantas la encontramos en las yungas, y en la sierra es parte de la familia Agavaceae, estas plantas tienen hojas verdosas largas, compuesto de fibras y jugo, son usados en medicina, vestimenta, construcción. (Hurtado, 2008)	En esta investigación se busca la adición óptima de la fibra de maguey, con los porcentajes que son del 0%, 5%, 10%, 15% y 20% para así comprobar las propiedades físicas.	Dosificación de fibras maguey (Porcentual)	5%	Razón
				10%	
				15%	
				20%	
Propiedades Físicas	El concreto este dado por la mezcla que son de agregado grueso, fino, agua y cemento de proporciones correctas para obtener propiedades físicas. (Abanto, 2009)	Esta investigación va a determinar las propiedades físicas con sus respectivos ensayos para así comprobar el ensayo de Slump, trabajabilidad y asentamiento.	trabajabilidad	cm	Razón
			tiempo de fraguado	min	Razón
			Slump	cm	Razón
			contenido de humedad	gr	Razón
Permeabilidad del concreto hidráulico	La permeabilidad que se da en el concreto permeable, es muy importante esta característica, tiene una capacidad de ser filtrado con agua en su estructura corresponde al contenido de vacíos en la mezcla. (ACI 522R, 2010)	En este trabajo se va a buscar cuan permeable es el concreto que se va hacer con adición de fibras naturales.	Resistencia a la compresión	kg/cm ²	Razón
			Porosidad	porcentaje	Razón

Fuente: Elaboración propia

III.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

Está formado con las unidades estas pueden ser limitadas e ilimitadas con propiedades similares, es el conjunto de individuos, estas pueden ser seres vivos, cosas u objetos de elementos que se muestran elementos de igual característica, es la totalidad de conjuntos que se asignan a realizar una investigación. (Hernandez, 2014 pág. 174).

La realización de resultados, se va a considerar una población está conformada de 45 probetas cilíndricas de concreto hidráulico donde se va hacer 9 de patrón en diferentes días también con 5% de fibra de maguey en diferentes días, el 10% también y para 15% también para el 20% de la permeabilidad del concreto hidráulico, para su resistencia a la compresión que es 210 Kg/cm² en temperaturas bajas para su periodo de 2022.

- **Criterios de inclusión:** Son aquellas características de objetos de estudio que está en una población que son tomados en cuenta en la investigación, en este estudio se va a tomar en cuenta a las probetas que serán elaborados.
- **Criterios de exclusión:** Los criterios de exclusión son las características de los sujetos que intervienen con la toma de datos, esta investigación se va excluir a las probetas fuera del ámbito en estudio.

Muestra:

No se requiere muestra por tener población pequeña.

Muestreo:

No se quiere la técnica de muestreo, pero sí el del censo por que la población es pequeña por tal motivo la población y la muestra tienen la misma razón.

Es una parte del todo que se eligen o un subgrupo de una parte de una población para analizar el estudio, por tal motivo nos permitirá estudiar sus características, que se está desarrollando, (HERNÁNDEZ, y otros, 2010 pág. 173).

Tabla 04: Muestra de las Probetas

Ensayos a la resistencia a la compresión concreto hidráulico 210 Kg/cm ²						
	Porcentaje adición de fibra maguey					
Edades (Días)	Patrón	5%	10%	15%	20%	Sub total
7	3	3	3	3	3	15
14	3	3	3	3	3	15
28	3	3	3	3	3	15
	total					45

Unidad de análisis:

La probeta de concreto hidráulico de $f'c=210$ Kg/cm² a bajas temperaturas añadiendo fibras de maguey es mi unidad de análisis.

III.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Que su técnica que se desarrolla es la observación con su agrupamiento de los instrumentos, proceder de forma escalonado para obtener datos de las fibras naturales en las propiedades físicas, permeabilidad del concreto hidráulico en temperaturas bajas esto tanto en estado fresco y endurecido, esta técnica se va utilizar la observación inmediata, y el estudio de la investigación de datos, en los ensayos de resistencia a la compresión, agregándole fibras al concreto durante 7, 14 y 28 días con el fin para determinar resultados y obtener un análisis de ellas. (Tamayo, 2003 pág. 62).

Instrumentos de recolección de datos

En este proyecto usará fichas de observación obtenidas para desarrollar la observación que nos pueda facilitar la toma de datos de los ensayos, que luego serán

analizados, que se tendrá con un fin de aceptar o rechazar la hipótesis de la investigación que se está estudiando. (HERNANDEZ, y otros, 2010 pág. 200)

III.5. Procedimientos

Para elaborar la investigación se desarrolló el siguiente procedimiento, para cumplir los objetivos planteados, Como primer paso se procederá a la obtención de las hojas de maguey para luego extraer sus fibras, como segundo procedimiento se va a proceder a recolectar agregados de la cantera, seguidamente luego se va realizar ensayos en el laboratorio, del agregado que es del fino y del grueso, luego se procediera a elaborar el concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm² en temperaturas bajas que será el patrón, luego se elabora el concreto hidráulico adicionando fibras de maguey como el 5%, 10%, 15% y 20% que serán probadas a sus 7, 14 y 28 días, en su lechada hasta obtener una buena resistencia que quiere que espere las probetas con las fibras adicionadas.

III.6. Método de análisis de datos

En este presente del proyecto de la investigación, por la cual se realizará una recolección de datos con la observación, que se realiza en el laboratorio, para su respectivo análisis, con el llenado de las fichas que será obtenidos durante el ensayo, las fichas de observación, cuando se agrega cantidad de fibras de maguey al concreto hidráulico, los resultados se presenta en gráficos o formatos de las tablas con software que es el Microsoft Excel, de otra parte también se realizará cuadros estadísticos, por la cual se va a diferenciar de las que sus propiedades del concreto patrón con la incorporación de las fibras maguey en sus diferentes porcentajes debo obtener un promedio de los datos que voy a llenar la ficha de observación para los 7, 14 y 28 días.

III.7. Aspectos éticos

Del siguiente desarrollo de nuestra investigación, se hará respetar el ecosistema sin causar daño alguno como es a la flora y a la fauna y sin causar daño a los seres humanos.

IV. RESULTADOS

Para la determinación de la mezcla del diseño (ANEXO 04) se determinó diferentes ensayos para las características tanto físicas y también mecánicas de los agregados gruesos y finos, la materia prima fue obtenida o traído de la cantera de Vicho se encuentra localizada en el distrito de Huacarpay a unos 9 km de la ciudad de Cusco, estos ensayos se realizaron en laboratorio CORPORACION AYAR S.A.C. Laboratorio de suelos, concreto y materiales.

Para el objetivo específico 01 en la cual se indica que, determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en la trabajabilidad del concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ K/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022, en el proceso de la experimentación de muestra patrón, con las muestras experimentales, con la relación a las variables de la adición del 5%, 10%, 15% y 20% de la fibra maguey con la trabajabilidad del concreto, se determinó los siguientes resultados.

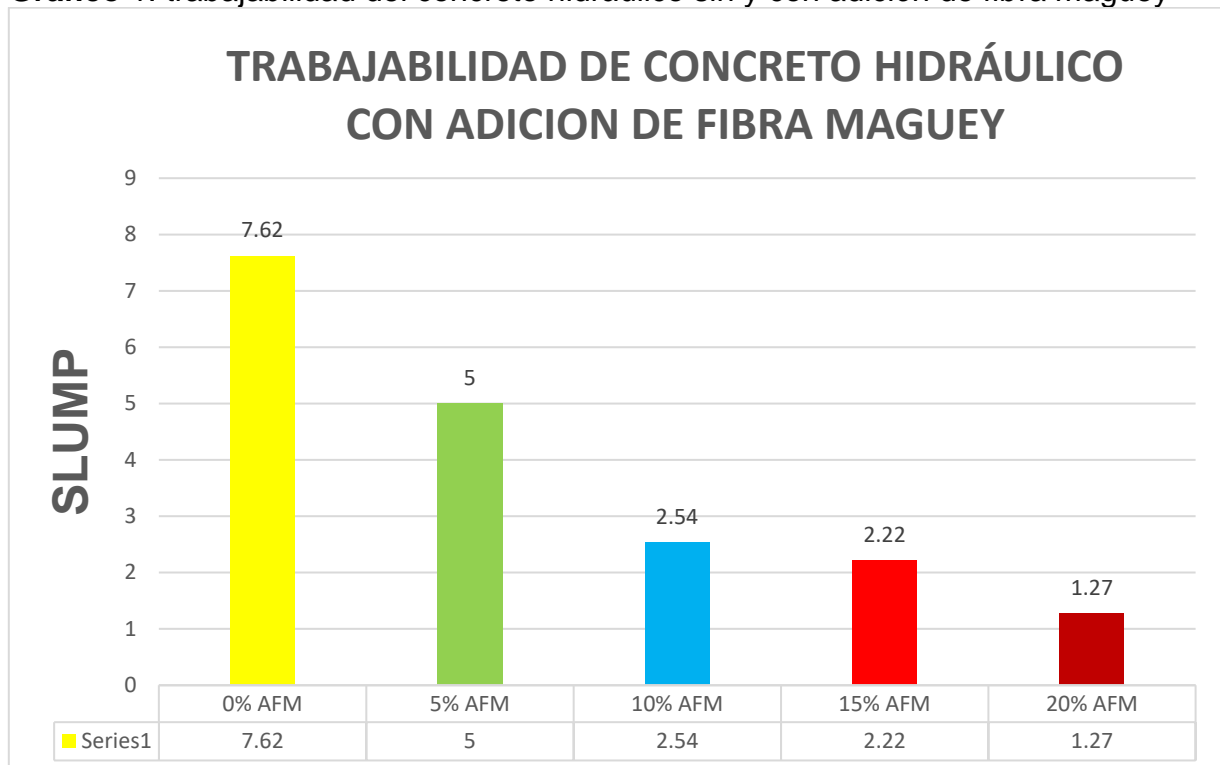
Tabla 05. Resultados de trabajabilidad

TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO HIDRÁULICO				
DESCRIPCIÓN	MUESTRA	CONSISTENCIA	CONO ABRAMS	TRABAJABILIDAD
PATRÓN 0% AFM	M-1	PLASTICA	3"	7.62 (cm) (TRABAJABLE)
PATRÓN + 5% AFM	M-2	POCO SECA (Rígida)	2"	5 (cm) (POCO TRABAJABLE)
PATRÓN + 10% AFM	M-3	NADA SECA (Rígida)	1"	2.54(cm) (POCO TRABAJABLE)
PATRÓN + 15% AFM	M-4	MUY SECA(Rígida)	1/2 3/4"	2.22 (cm) (POCO TRABAJABLE)
PATRÓN + 20% AFM	M-5	MUCHO SECO(Rígida)	1/2"	1.27 (cm) (POCO TRABAJABLE)

Fuente: Elaboración propia

Nota: M: muestra, AFM: Adición de fibra maguey, muy trabajable (7.62 cm), aproximadamente trabajable (5 cm), absolutamente no trabajable (2.54 cm), excesivamente no trabajable (2.22cm) y extremadamente no trabajable (1.27 cm).

Gráfico 1: trabajabilidad del concreto hidráulico sin y con adición de fibra maguey



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la tabla se observa, que el valor de la trabajabilidad, sin la adición de la fibra maguey fue de (7.62 cm) que significa que es muy trabajable y con la adición de la fibra maguey del 5%, 10%, 15% y 20% de fibra maguey en valor de la trabajabilidad se ve que hay una variación, de aproximadamente poco trabajable (5 cm) al 5%, absolutamente no trabajable (2.54 cm) al 10%, excesivamente no trabajable (2.22cm) al 15% y extremadamente no trabajable (1.27 cm) al 20%, de tal modo que, la adición de la fibra maguey al 20% es donde se observó la mayor dificultad para su trabajabilidad.

Para el objetivo específico 02 en la cual se indica que, determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en el tiempo de fraguado del concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ K/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022, en el proceso de la experimentación de muestra patrón, con las muestras experimentales, con la relación a las variables de la adición del 5%, 10%, 15% y 20% de la fibra maguey con el tiempo de fraguado del concreto, se determinó los siguientes resultados.

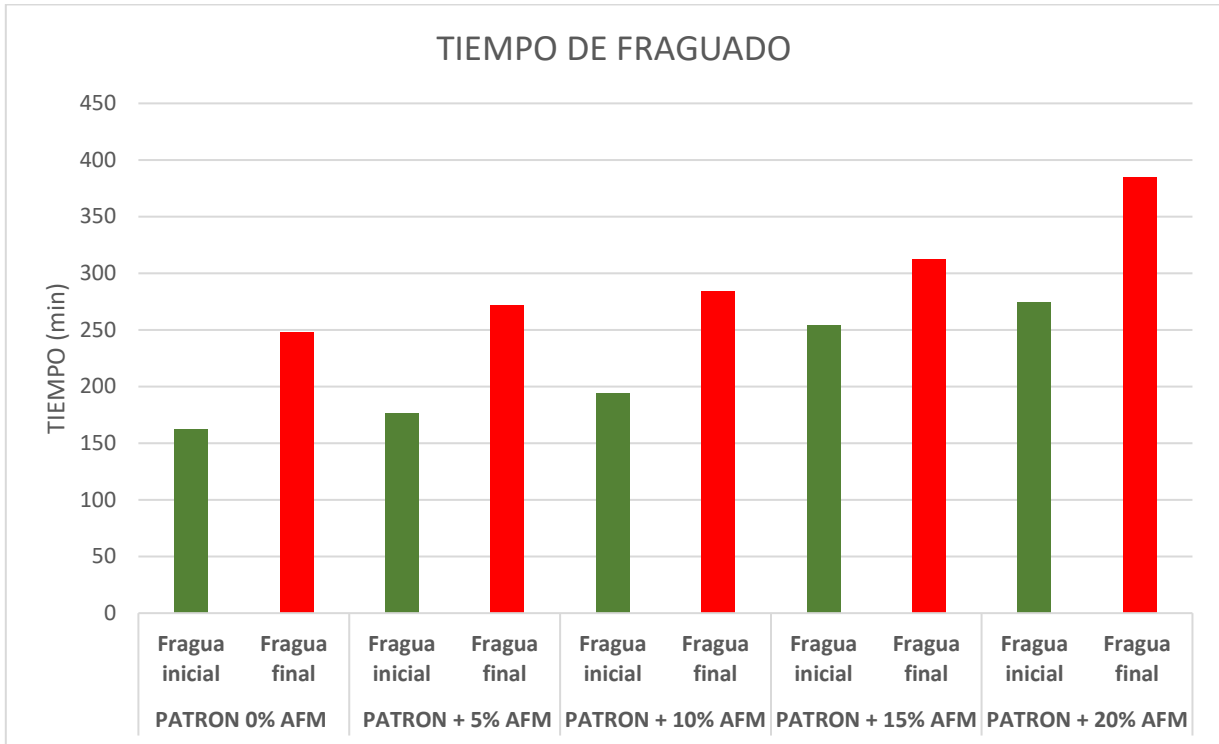
Tabla 06. Resultados de tiempo de fraguado

TIEMPO DE FRAGUADO (min)									
PATRON 0% AFM		PATRON + 5% AFM		PATRON + 10% AFM		PATRON + 15% AFM		PATRON + 20% AFM	
Fragua inicial	Fragua final	Fragua inicial	Fragua final	Fragua inicial	Fragua final	Fragua inicial	Fragua final	Fragua inicial	Fragua final
162	248	176	272	194	284	254	312	274	385

Fuente: Elaboración propia

Nota: M: muestra, AFM: Adición de fibra maguey,

Gráfico 2: Tiempo de fraguado del concreto hidráulico sin y con adición de fibra maguey



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la grafico se observa, que el valor promedio del tiempo de fraguado, sin la adición de la fibra maguey fue de 162 minutos en su estado inicial de fragua y su fragua final es de 248 minutos, y con la adición de la fibra maguey del 5% sufre un aumento es su tiempo de fragua inicial en 14 minutos, y la fragua final sufre un incremento de 24 minutos, 10%, sufre un aumento es su tiempo de fragua inicial en 32 minutos, y la fragua final sufre un incremento de 36 minutos, 15% sufre un aumento es su tiempo de fragua inicial en 92 minutos, y la fragua final sufre un incremento de 64 minutos y 20% sufre un aumento es su tiempo de fragua inicial en 112 minutos, y la fragua final sufre un incremento de 137 minutos tiempo de fraguado todas con respecto al patrón.

Para el objetivo específico 03 en la cual se indica que, determinar como la adición de la fibra maguey influye en el Slump del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ K/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022, en el proceso de la experimentación de muestra patrón, con las muestras experimentales, con la relación a las variables de la adición del 5%,10%, 15% y 20% de la fibra maguey con el Slump del concreto hidráulico, se determinó los siguientes resultados.

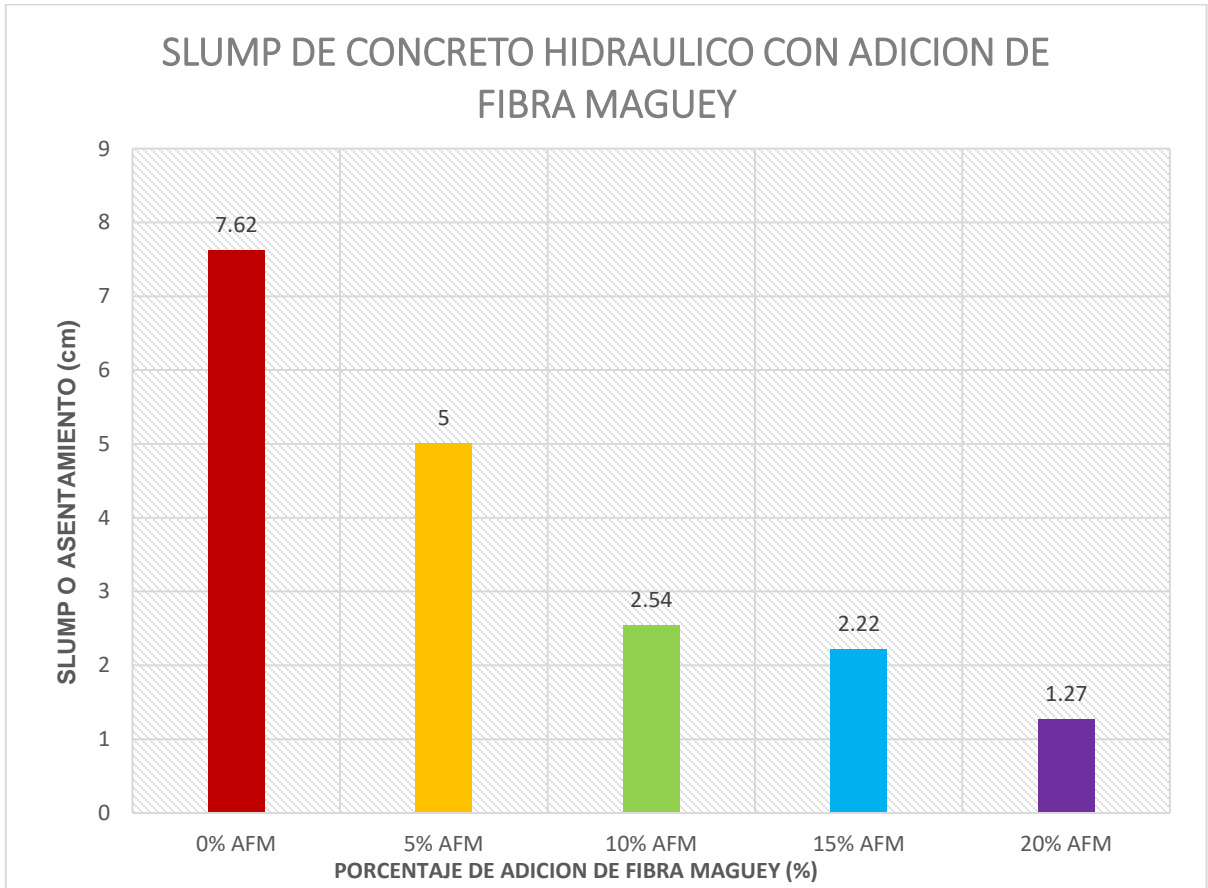
Tabla 07. Resultados de Slump.

Slump o Asentamiento del concreto hidráulico con y sin Adición de fibra maguey			
MUESTRA	DESCRIPCIÓN	SLUMP (pulg)	SLUMP (cm)
M-1	PATRÓN +0% AFM	3"	7.62
M-2	PATRÓN +5% AFM	2"	5
M-3	PATRÓN +10% AFM	1"	2.54
M-4	PATRÓN +15% AFM	1/2 3/4"	2.22
M-5	PATRÓN +20% AFM	1/2"	1.27

Fuente: Elaboración propia

Nota: M: muestra, AFM: Adición de fibra maguey,

Gráfico 3: Slump del concreto hidráulico sin y con adición de fibra maguey



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la grafico se observa, que el valor del Slump, sin la adición de la fibra maguey fue de 7.62 cm y que en pulgadas es de (3”), y con la adición de la fibra maguey del 5% fue un asentamiento de 5 cm y que en pulgadas fue de (2”), 10% de adición de fibra maguey tiene un asentamiento de 2.54 cm y en pulgadas es de (1”), a la adición de fibra maguey al 15% tiene un Slump de 2.22 cm y en pulgadas es de media pulgada $\frac{3}{4}$ ” y por ultimo al 20% de adición de fibra maguey en valor de 1.24 cm y en pulgadas es de media pulgada ($\frac{1}{2}$ ”), de tal modo que, la adición de la fibra maguey al 20% es donde se observó el menor asentamiento haciendo que el concreto se duró para su colocación y su trabajo.

Para el objetivo específico 4 en la cual se indica que, determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en la Contenido de humedad del concreto hidráulico $f'c= 210$ K/cm² en temperaturas bajas, 2022, en el proceso de la experimentación de muestra patrón, con las muestras experimentales, con la relación a las variables de la adición del 5%,10%, 15% y 20% de la fibra maguey con la Contenido de humedad del concreto, se determinó los siguientes resultados.

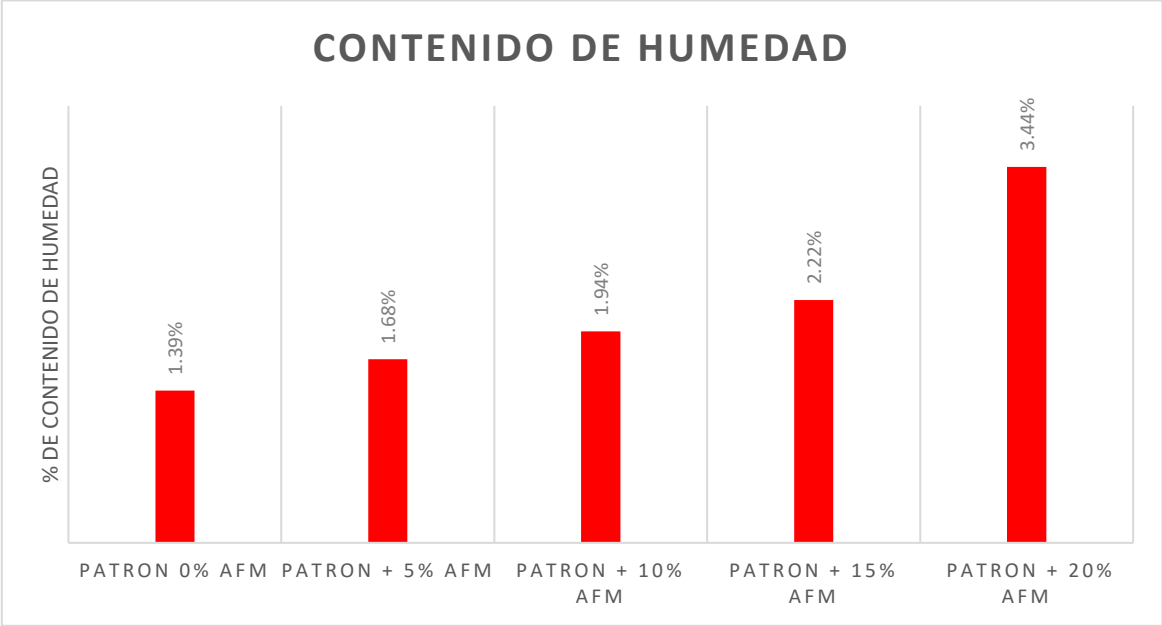
Tabla 08. Resultados de contenido de humedad.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE CONCRETO HIDRÁULICO CON Y SIN FIBRA MAGUEY					
MUESTRA	% FIBRA MAGUEY	PESO DE BRIGETAS EN ESTADO FRESCO (Kg)	PESO DE BRIGETAS EN ESTADO SECO (Kg)	CANTIDAD DE HUMEDAD PERDIDA (kg)	% CONTENIDO DE HUMEDAD
M-1	PATRON 0% AFM	12.284	12.115	0.169	1.39%
M-2	PATRON + 5% AFM	12.399	12.194	0.205	1.68%
M-3	PATRON + 10% AFM	12.483	12.246	0.237	1.94%
M-4	PATRON + 15% AFM	12.609	12.335	0.274	2.22%
M-5	PATRON + 20% AFM	13.078	12.643	0.435	3.44%

Fuente: Elaboración propia

Nota: M: muestra, AFM: Adición de fibra maguey.

Gráfico 4: Contenido de humedad del concreto hidráulico sin y con adición fibra maguey.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la grafico se visualiza, que el valor del contenido de humedad, sin la adición de la fibra maguey fue de 1.39%, y con la adición de la fibra maguey del 5%, 10%, 15% y 20% de fibra maguey en valor del contenido de humedad se ve que hay una variación de 1.39% al 3.44%, de tal modo que, la adición de la fibra maguey al 20% es donde se observó la mayor cantidad de agua por tal motivo tiene mayor contenido de humedad.

Para el objetivo específico 05 en la cual se indica que, determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en la resistencia a la compresión del concreto hidráulico $f'c=210$ K/cm² en temperaturas bajas, 2022, en el proceso de la experimentación de muestra patrón, con las muestras experimentales, con la relación a las variables de la adición del 5%,10%, 15% y 20% de la fibra maguey con la resistencia a la compresión del concreto, se determinó los siguientes resultados.

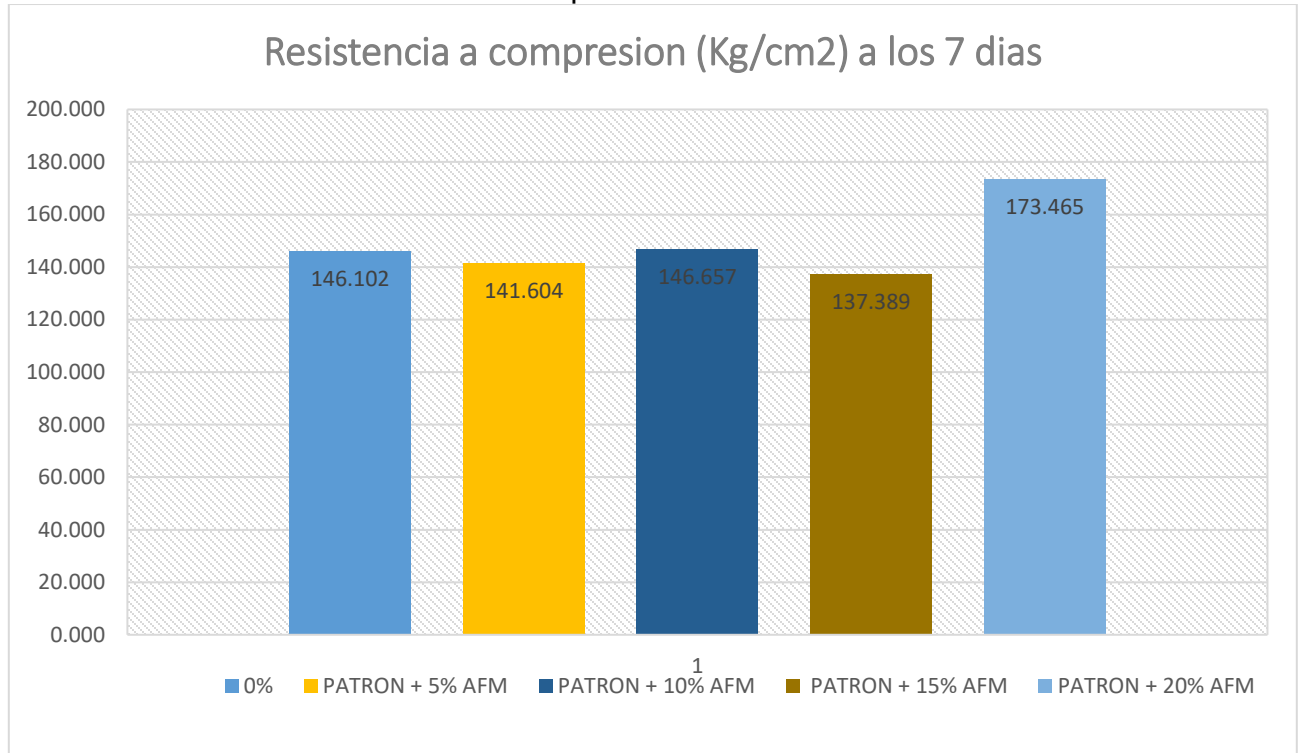
Tabla 09. Resultados de resistencia a la compresión con la adición de fibra maguey a los 7 días.

N° de Probetas	Descripción	Resistencia máxima (Kg/cm ²)	Promedio de resistencia (kg/cm ²)	Obtenido (%)	Promedio (%)	Tipo de Falla
1	0%	163.487	146.102	77.85	69.573	T5
2		137.825		65.63		T5
3		136.995		65.24		T5
4	PATRON + 5% AFM	131.834	141.604	62.78	67.430	T6
5		145.279		69.18		T5
6		147.698		70.33		T5
7	PATRON + 10% AFM	139.722	146.657	66.53	69.837	T3
8		146.184		69.61		T6
9		154.065		73.36		T2
10	PATRON + 15% AFM	146.311	137.389	69.67	65.423	T5
11		137.650		65.55		T5
12		128.205		61.05		T6
13	PATRON + 20% AFM	167.017	173.465	79.53	82.602	T5
14		176.960		84.27		T5
15		176.418		84.01		T5

Fuente: Resultados que se obtuvieron en laboratorio.

Nota: AFM: Adición de fibra maguey

Gráfico 5: Gráfica de resistencia a compresión a los 7 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la grafico se observa, que el valor promedio de resistencia a la compresión, sin la adición de la fibra maguey fue de 146.102 kg/cm² este fue a los 7 días de su curado, y con la adición de la fibra maguey del 5%, 10%, 15% y 20% de fibra maguey en valor de resistencia a la compresión se ve que hay una variación de 152.652 kg/cm² de tal modo que, la adición de la fibra maguey al 20% es donde se observó la mayor para su resistencia a la compresión durante sus 7 días de edad.

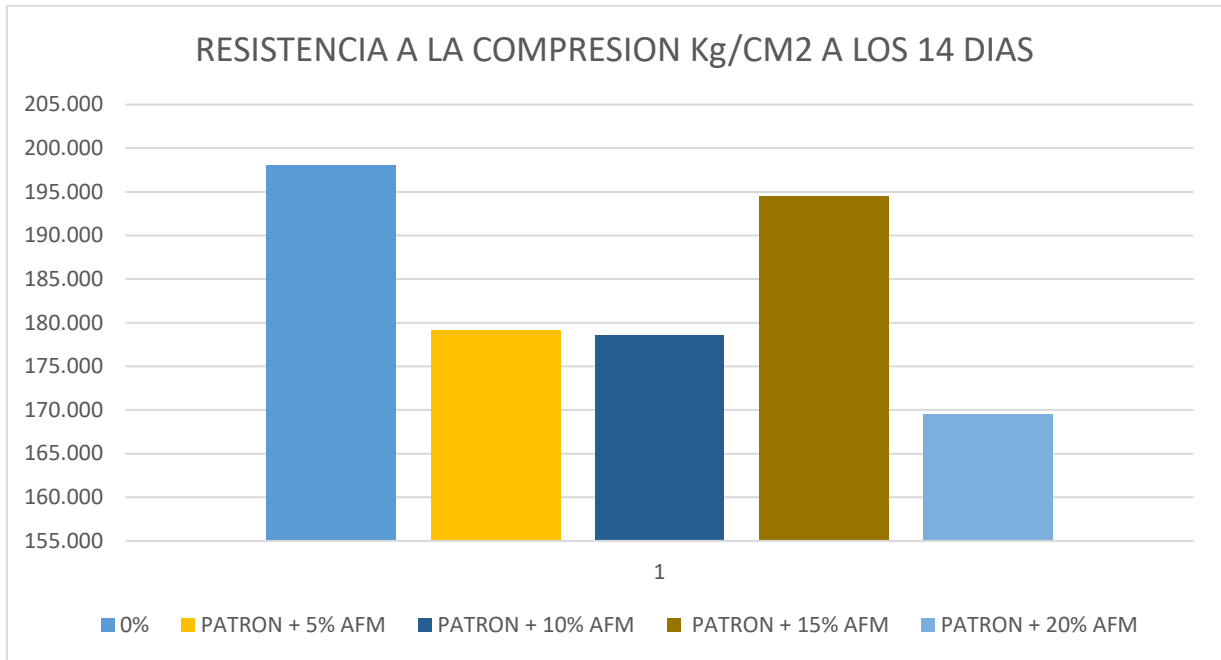
Tabla 10. Resultados de resistencia a la compresión con la adición de fibra maguey a los 14 días.

N° de Probetas	Descripción	Resistencia máxima (Kg/cm ²)	Promedio de resistencia (kg/cm ²)	Obtenido (%)	Promedio (%)	Tipo de Falla
1	0%	205.072	198.039	97.65	94.304	T5
2		192.472		91.65		T5
3		196.572		93.61		T5
4	PATRON + 5% AFM	183.812	179.081	87.53	85.277	T5
5		174.387		83.04		T5
6		179.045		85.26		T3
7	PATRON + 10% AFM	161.366	178.580	76.84	85.038	T5
8		187.488		89.28		T5
9		186.888		88.99		T2
10	PATRON + 15% AFM	194.711	194.477	92.72	92.608	T5
11		192.107		91.48		T5
12		196.615		93.63		T2
13	PATRON + 20% AFM	155.084	169.487	73.85	80.708	T5
14		176.960		84.27		T5
15		176.418		84.01		T5

Fuente: Resultados que se obtuvieron en laboratorio

NOTA: AFM: Adición de fibra maguey

Gráfico 06: Gráfica de resistencia a compresión a los 14 días.



Fuente: Elaboración propia

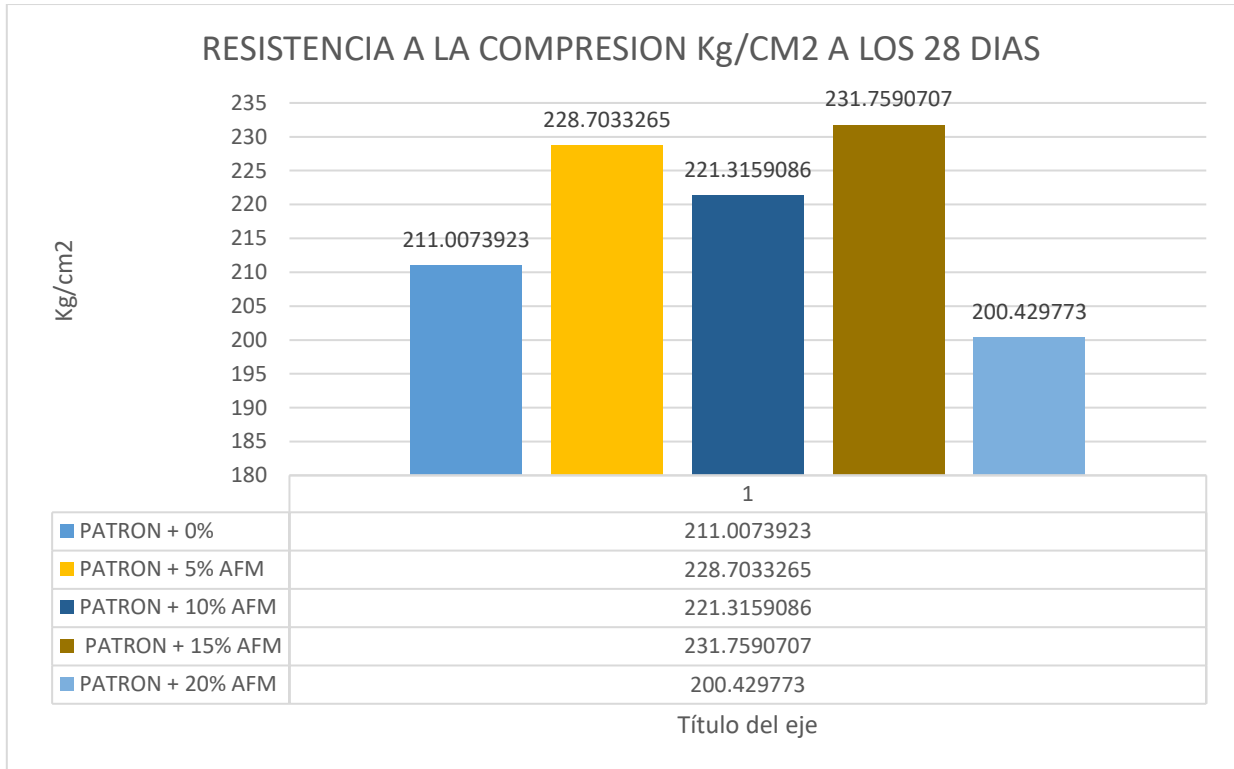
Interpretación

Del gráfico se observa, que el valor promedio de resistencia a la compresión, sin la adición de la fibra maguey fue de 146.102 kg/cm² este fue a los 14 días de su curado, y con la adición de la fibra maguey del 5%, 10%, 15% y 20% de fibra maguey en valor de resistencia a la compresión se ve que hay una variación de 152.652 kg/cm² de tal modo que, la adición de la fibra maguey al 20% es donde se observó la menor para su resistencia a la compresión durante sus 14 días de edad.

Tabla 11. Resultados de resistencia a la compresión con la adición de fibra maguey a los 28 días.

N° de Probetas	Descripción	Resistencia máxima (Kg/cm ²)	Promedio de resistencia (kg/cm ²)	Obtenido (%)	Promedio (%)	Tipo de Falla
1	PATRON + 0%	206.9868749	211.00739	98.56518	100.479711	T3
2		214.1547862		101.9785		T2
3		211.880516		100.8955		T5
4	PATRON + 5% AFM	227.374406	228.70333	108.2735	108.906346	T5
5		229.8308441		109.4433		T5
6		228.9047296		109.0023		T5
7	PATRON + 10% AFM	189.2192804	221.31591	90.10442	105.388528	T5
8		229.2492645		109.1663		T5
9		245.4791808		116.8948		T5
10	PATRON + 15% AFM	236.7424757	231.75907	112.7345	110.361462	T5
11		236.8103643		112.7668		T5
12		221.724372		105.583		T5
13	PATRON + 20% AFM	179.0557819	200.42977	85.26466	95.442749	T5
14		187.0332654		89.06346		T5
15		235.2002716		112.0001		T5

Gráfico 07: Gráfica de resistencia a compresión a los 28 días.



Interpretación

Del gráfico se observa, que el valor promedio de resistencia a la compresión, sin la adición de la fibra maguey fue de 146.102 kg/cm² este fue a los 14 días de su curado, y con la adición de la fibra maguey del 5%, 10%, 15% y 20% de fibra maguey en valor de resistencia a la compresión se ve que hay una variación de 152.652 kg/cm² de tal modo que, la adición de la fibra maguey al 20% es donde se observó la menor para su resistencia a la compresión durante sus 28 días de edad.

Para el objetivo específico 06 en la cual se indica que, determinar cómo la adición de la fibra maguey influye en la porosidad del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ K/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022, en el proceso de la experimentación de muestra patrón, con las muestras experimentales, con la relación a las variables de la adición del 5%,10%, 15% y 20% de la fibra maguey con la porosidad del concreto, se determinó los siguientes resultados.

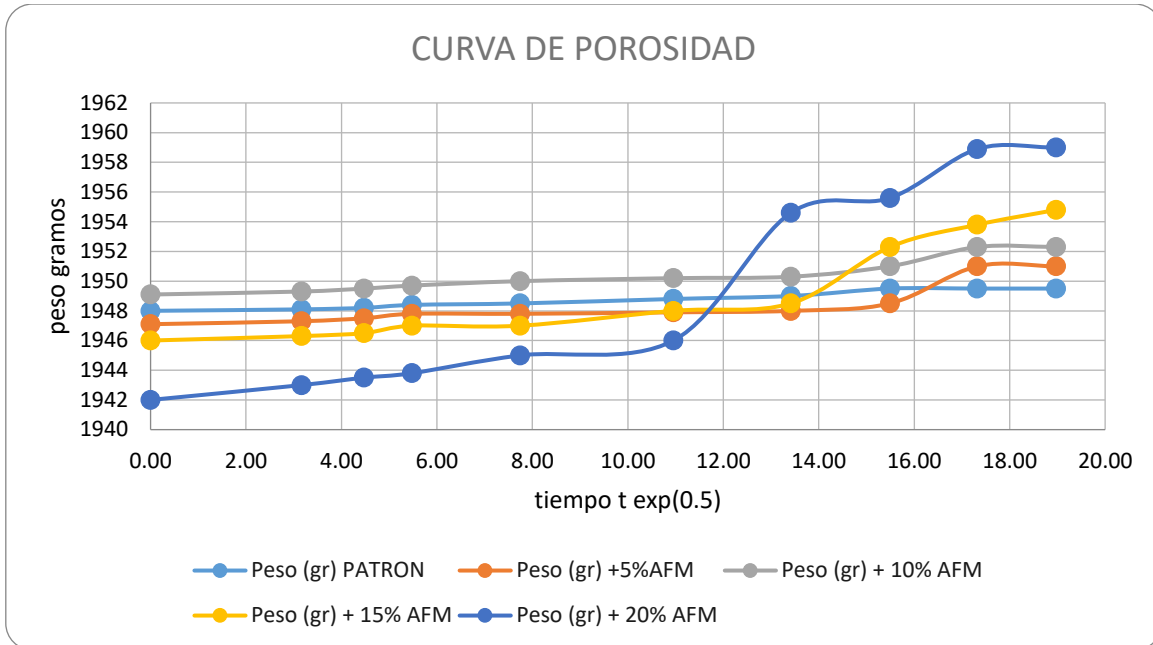
Tabla 12. Resultados de porosidad.

POROSIDAD (%) DEL CONCRETO HIDRAULICO SIN Y CON ADICION DE FIBRA MAGUEY				
PATRON 0% AFM	PATRON +5% AFM	PATRON 10% + AFM	PATRON + 15% AFM	PATRON + 20% AFM
0.000369682	0.000986975	0.000831861	0.002140543	0.004245405

NOTA: AFM: Adición de fibra maguey

Fuente: Resultados que se obtuvieron en laboratorio.

Gráfico 08: curva de porosidad de concreto



Interpretación:

De la grafico se observa, que el valor de la porosidad, sin la adición de la fibra maguey fue de 0.1 gramos cuyo porcentaje es 0.003 % de porosidad en el patrón, y con la adición de la fibra maguey del 5%, 10%, 15% y 20% de fibra maguey en valor de la porosidad se ve que hay una variación de 1.5 gramos de peso con respecto al patrón, de tal modo que, la adición de la fibra maguey al 20% es donde se observó la mayor su porosidad.

Para el objetivo general el cual señala evaluar la influencia de la adición de fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c= 210$ Kg/cm² en temperaturas bajas, 2022. Tras evaluar cada muestra de cada uno de los objetivos específicos.

Tabla 13: Resumen de resultados

FICHA DE OBSERAVACIÓN					
Propiedades del concreto 210 f'c=210 Kg/cm ²	Patrón + 0% AFM	Patrón +5% AFM	Patrón +10%AFM	Patrón + 15%AFM	Patrón + 20%AFM
PROPIEDADES FISICAS					
Trabajabilidad (pulg)	3"	2"	1"	1/2 3/4"	1/2"
tiempo de fraguado (min)	248	272	284	312	385
Slump (pulg)	3"	2"	1"	1/2 3/4"	1/2"
Contenido de humedad (%)	1.39	1.68	1.94	2.22	3.44
PERMEABILIDAD					
Resistencia a la compresión Kg/cm ²	211.007	228.703	221.316	231.759	200.43
Porosidad %	0.00036	0.00098	0.00083	0.0021	0.0042

Nota: AFM: adición de fibra maguey

MUY TRABAJABLE (3"), APROXIMADAMENTE TRABAJABLE (2"), ABSOLUTAMENTE NO TRABAJABLE (1"), EXCESIVAMENTE NO TRABAJABLE (1/2 3/4") Y EXTREMADAMENTE NO TRABAJABLE (1/2")

V. DISCUSIÓN

Para el objetivo específico 01, de los resultados obtenidos en la tabla 05 la mayor trabajabilidad se da al 20% de AFM donde la trabajabilidad del concreto hidráulico tiene una trabajabilidad de poco trabajable y su consistencia es rígida, comparamos con Lara (2020) en la cual nos indica que al adicionar 1% de fibra de agave americano L se obtuvo que a mayor porcentaje de fibra incorporada, mayor la trabajabilidad, así mismo podemos mencionar a otro autor a Chinchayhuara (2020), en la cuándo a mayor incremento de fibra de agave como es el caso del 1.5% nos indica que el asentamiento es poco y la tiene una gran trabajabilidad.

Para el objetivo específico 02, del resultado obtenido en la tabla 06, se da el mayor tiempo para su fraguado cuando se adiciona al patrón un 20% de acción de fibra maguey en la cual ocurre que hay mayor retraso para su estado de fraguado en la cual se obtiene que en su estado inicial fue 112 minutos más de acuerdo al patrón y en su estado final llegado a una diferencia de 137 minutos más respecto al patrón, se hace una comparación con el tesista Herrera (2018) en la cual nos indica que adicionando al 2% de fibra de agave lechuguilla al concreto, en donde la mezcla sufre retraso en su estado inicial y también en su estado final de 60 y 66 minutos en cada caso.

Para el objetivo específico 03, de los resultados de la tabla 07, se da el menor slump o asentamiento de 1/2 pulgada o 1,27 centímetros, cuando la mezcla estaba dada al 20% AFM, haciendo una comparación con los tesistas como son Hilario y Sifuentes (2021) en la cual nos indica que al 1% de adición de fibra el Slump o asentamiento llega a 2 pulgadas o 5 centímetros.

Para el objetivo específico 04, de los resultados que podemos apreciar de la tabla 08, se da el mayor valor contenido de humedad del 3.44%, esto se da al patrón + 20% de AFM, haciendo una comparación con los tesistas como es de Cruz y Guevara (2020) en la cual nos indica que a su dosificación de D1 de fibra alcanzo 4.9 % de contenido humedad con respecto al patrón.

Para el objetivo específico 05, de los resultados que podemos apreciar de la tabla 11, se da el mayor valor resistencia a la compresión de 28 días 231.759 Kg/cm², esto se da al patrón + 15% de AFM, haciendo una comparación con el tesista como es de Gullian (2017) en la cual nos indica que a su dosificación de 1.5% de fibra alcanzo 248.15 kg/cm² con respecto al patrón a los 28 días.

Para el objetivo específico 06, de los resultados que podemos apreciar de la tabla 12, se da el mayor porosidad del 0.0042%, esto se da al patrón + 20% de AFM, haciendo una comparación con el tesista como es de Alegre (2018) en la cual nos indica que a su dosificación de 10 % de fibra alcanzo una mayor porosidad con respecto al patrón.

VI. CONCLUSIONES

1. Para la hipótesis específica n°01, de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el desarrollo del objetivo específico n° 01 se contrastó que la adición de la fibra maguey mejora la trabajabilidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm² en temperaturas bajas, por lo que la hipótesis planteada es incorrecta.
2. Para la hipótesis específica n°02, de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el desarrollo del objetivo específico n° 02 se contrastó que la adición de la fibra maguey mejora el tiempo de fraguado del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm² en temperaturas bajas por lo que la hipótesis planteada es incorrecta.
3. Para la hipótesis específica n°03, de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el desarrollo del objetivo específico n° 03 se contrastó que la adición de la fibra maguey mejora el Slump del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm² en temperaturas bajas por lo que la hipótesis planteada es incorrecta.
4. Para la hipótesis específica n°04, de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el desarrollo del objetivo específico n° 04 se contrastó que la adición de la fibra maguey mejora el contenido de humedad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm² en temperaturas bajas, por lo que la hipótesis planteada es correcta.
5. Para la hipótesis específica n°05, de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el desarrollo del objetivo específico n° 05 se contrastó que la adición de la fibra maguey mejora la resistencia a la compresión del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm² en temperaturas bajas por lo que la hipótesis planteada es correcta.
6. Para la hipótesis específica n°06, de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el desarrollo del objetivo específico n° 06 se contrastó que la adición

de la fibra maguey mejora la resistencia a la compresión del concreto hidráulico $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas por lo que la hipótesis planteada es correcta.

7. Para la hipótesis general, de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el desarrollo del objetivo general se contrastó que existe una influencia positiva de la adición de la fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas, 2022, por lo que la hipótesis planteada es correcta.

VII. RECOMENDACIONES

1. Para una buena distribución de la fibra maguey en la mezcla, se debe realizar primero, diluir la fibra con el agua de la mezcla antes de entrar en contacto con los demás materiales en la mezcladora en marcha.
2. Sensibilizar a la población para la utilización de la fibra maguey, con este aporte se hace que se utilice estos productos naturales para la producción de concreto y dar un beneficio económico a la población.
3. Al darle un uso de la fibra para áreas grandes de concreto esta hace que disminuya las fisuras con respecto al concreto patrón.
4. Hacer un estudio a futuro como las fibras de maguey, actúan en el concreto, se quiere decir como las fibras maguey actúan con el tiempo en el concreto es su resistencia.

REFERENCIAS

Abanto, flavio. 2009. scribd. *Tecnología del Concreto*. [En línea] 2009. [Citado el: 15 de SETIEMBRE de 2022.] <https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto>. 978-612-302-060-6.

ACI. 2021. Concreto. *ACI CT - 21 Terminología concreta de ACI*. [En línea] ACI, 2021. [Citado el: 20 de SETIEMBRE de 2022.] <https://www.concrete.org/topicsinconcrete/topicdetail/permeability%20of%20concrete?search=permeability%20of%20concrete>.

ACI 1R, 224. 1993. Control de la Fisuración en Estructuras de Hormigón. *academia*. [En línea] 1993. https://www.academia.edu/28125509/ACI_224R_01.

Aire, carlos. 2011. imcyc. *Hacia una construcción sustentable*. [En línea] Construcción y Tecnología en Concreto, junio de 2011. [Citado el: 12 de setiembre de 2022.] <http://www.imcyc.com/revistacyt/jun11/>.

ALEGRE MONTALVO, Christian. 2018. Resistencia a la flexion en vigas de concreto $f'c=210$ kg/cm², al adicionar en un 5% y 10% de fibra de agave lechuguilla. *Universidad San Pedro*. [En línea] 28 de setiembre de 2018. [Citado el: 24 de octubre de 2022.] <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5483>.

Anandh, K.S. and K. Gunasekaran. 2016. Indian Journal of Science and Technology. *Constructing a Model to Examine the Influence of*. [En línea] october de 2016. [Citado el: 23 de octubre de 2022.] <https://sciresol.s3.us-east-2.amazonaws.com/IJST/Articles/2016/Issue-40/Article51.pdf>.

Aragon. 2013. *Universidad Nacional de Colombia*. [En línea] 2013. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=3677684>.

Arango. 2013. dialnet. *Universidad Nacional de Rioja Colombia*. [En línea] Diciembre de 2013. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=3677684>.

ASTM-C-1116. 2007. ASTM C 1116 Fibrasespeñol . *ASTM C 1116 Fibrasespeñol*. [En línea] 2007. [Citado el: 26 de octubre de 2022.]

<https://es.scribd.com/document/427040518/Astm-c-1116-Fibraespanol-pdf>.

Ayala, Fabiola. 2022. REVISTA DE LA UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA. *ASTM C143*. [En línea] 2022. https://www.academia.edu/12268748/Resumen_ASTM_C143.

Bautista, nelson. 2018. estudio quimico bromatologico de aguamiel de agave americana L. maguey. *Revista de investigacion UNMSM*. [En línea] 12 de diciembre de 2018. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/4061>.

Bermeo Valencia, Carlos Alberto. 2019. Universidad Cesar Vallejo. *Determinación del tiempo de secado a temperatura ambiente para la elaboración y caracterización de las briquetas de carbón ecológico a base de la tusa de maíz, Piura*. [En línea] 2019. [Citado el: 25 de octubre de 2022.] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63353>.

Betancourt et al. 2018. revision sobre el uso de fibras en concretos y su comportamiento mecanico. *compendio de investigacion*. [En línea] 18 de octubre de 2018. <https://www.academiajournals.com/s/Compendio-de-Investigacion-Academia-Journals-Los-Mochis-2018-Tomo-02.pdf>.

Bhattaral, pawan. 2019. effect of water content on workability of concrete. *public full-text*. [En línea] febrero de 2019. https://www.researchgate.net/publication/330500502_EFFECT_OF_WATER_CONTENT_ON_WORKABILITY_OF_CONCRETE.

BROWN, george. 2002. analytical on the slump of fresh high performance concrete. *public full-text*. [En línea] julio de 2002. https://www.researchgate.net/publication/307582835_Analytical_study_on_the_slump_of_fresh_high_performance_concrete.

C127, ASTM. 2009. ASTM. *Método de Ensayo Estándar para absorcion de agregado grueso*. [En línea] 2009. <http://ingenieriasalva.blogspot.com/2009/04/astm-designacion-c-127-01.html>.

Cherrez y Briseño. 2016. analisis del comportamiento a flexion de vigas reforzadas con fibras de cabuya. *Universidad Tecnica de Ambato*. [En línea] 2016. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24183>.

Chinchayhuara, Verde Cleison. 2020. Adición de fibras de agave para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de 210 kg/cm², La Libertad – 2020. *Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] 2020. [Citado el: 25 de octubre de 2022.] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56890#:~:text=Los%20resultados%20obtenidos%20demostraron%20que,que%20en%20la%20resistencia%20a>.

Cid, Alma del. 2011. Investigación. Fundamentos y metodología. *Pearson Educacion*. [En línea] 2011. [Citado el: 12 de octubre de 2022.] <https://josedominguezblog.files.wordpress.com/2015/06/investigacion-fundamentos-y-metodologia.pdf>.

Condori y Solano. 2019. "influencia de la fibra de maguey en la compresion, traccion y absorcion del adobe". [En línea] 2019. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2700>.

Coutts, robert. 1987. interfaz fibra matriz en compuesto de fibrocemento de pulpa de madera curados al aire. *Revista de las letras de ciencia de materiales*. [En línea] febrero de 1987. https://www.researchgate.net/publication/226196303_Fibre-matrix_interface_in_air-cured_wood-pulp_fibre-cement_composites.

Cruz Yuri, Guevara. Juan. 2020. Universidad Cesar vallejo. *Análisis comparativo de propiedades del concreto hidráulico, para diseños de pavimento rígido incorporando fibras sintéticas y de .* [En línea] 2020. [Citado el: 14 de octubre de 2022.] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57914>.

Ebensperger, luis y TORRENT, roberto. 2010. medicion "in situ" de la permeabilidad al aire del hormigon: status quo. *scielo*. [En línea] octubre de 2010. https://www.scielo.cl/pdf/ric/v25n3/en_art03.pdf.

Espinoza. 2015. "Comportamiento mecanico del concreto reforzado con Fibras de bagazo De azucar". *Universidad De Cuenca*. [En línea] octubre de 2015. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23026/1/tesis.pdf>.

F2170, ASTM. 2020. docplayer. *Lista de verificación de la norma ASTM F2170*. [En línea] 2020. [Citado el: 14 de Octubre de 2022.] <https://docplayer.es/64725927-Lista-de-verificacion-de-la-norma-astm-f2170.html>.

Gajda, Jhon: Vangeem. 2021. instituto de concreto americano (ACI). *Control de temperaturas en hormigón en masa*. [En línea] 2021.

<https://www.concrete.org/publications/internationalconcreteabstractsportal/m/details/id/11125>.

Guillan, Iara. 2020. Universidad de especialidades espíritu santo, Ecuador. *Determinación de los porcentajes óptimos de fibra de E.* [En línea] 2020. <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/1942/1/TESIS%20FINAL%20GILLIAN%20LARA.pdf>.

Hand, Adam. 2000. precision of ASTM D 5821 standard test method for determining the percentage of fractured particles in coarse aggregate. *researchgate University of Nevada.* [En línea] marzo de 2000. https://www.researchgate.net/publication/249958711_Precision_of_ASTM_D_5821_Standard_Test_Method_for_Determining_the_Percentage_of_Fractured_Particles_in_Coarse_Aggregate.

Haskins, Richard. 2001. portland-cement concrete rheology and workability: final report. *development, and technology.* [En línea] abril de 2001. https://www.researchgate.net/publication/301542466_Portland-Cement_Concrete_Rheology_and_Workability_Final_Report.

Hernandez, Roberto. 2010. *Hernandez Sampieri et al Metodología de la investigación 5ta Edición.* [En línea] Oducal, 2010. [Citado el: 25 de setiembre de 2022.] <https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/KOHA-OAI-TEST:46197>.

Herrera y Polo. 2017. Estudio de las propiedades mecánicas del concreto en la Ciudad de Arequipa, utilizando fibras naturales y sintéticas, aplicado para el control de fisuras por retracción plástica. *Universidad Católica Santa María.* [En línea] 26 de septiembre de 2017. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6694>.

Herrera y Quispe. 2019. Análisis del comportamiento del concreto hidráulico reforzado con fibras naturales de agave para el diseño de pavimento rígido con el método mecánico-empírico en la Av. Universitaria de la provincia de Huancavelica-2018". *Universidad Nacional de Huancavelica.* [En línea] 22 de noviembre de 2019. <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3066>.

Herrera, Jorge. universidad autónoma de nuevo león. *fibra de agave lechuguilla como agente de curado interno y aditivo reductor de la contracción para disminuir la contracción autógena en concreto de alto comportamiento.* [En línea]

<http://eprints.uanl.mx/16427/>.

Hilario y Sifuentes. 2021. influencia de la fibra seca de agave amarillo en las propiedades fisico-mecanicas del concreto $f'c=210\text{Kg/cm}^2$, Huari, Ancahs-2021. *Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64877>.

Huamani y Monge. 2018. estudio de la influencia de la fibra de cubaya en concretos de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ en el distrito de Lircay provincia de Angares. *Universidad Nacional de Huancavelica*. [En línea] 2018. [Citado el: 28 de setiembre de 2022.]

<https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1650/TESIS%20HUAMANI%20Y%20MONGE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Hurtado, jose. 2008. Animales y Plantas de Perú. *cabuya*. [En línea] 1 de JULIO de 2008. <https://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2008/07/la-cabuya-omaguey.html>.

INACAL. 2015. NTP 339.035-2015 medicion del asentamiento . *Universidad Nacional de Ingenieria*. [En línea] diciembre de 2015. <https://www.coursehero.com/file/125440022/NTP-339035-2015-MEDICI%C3%93N-DEL-ASENTAMIENTO-v2pdf/>.

Jaramillo, pablo. 2017. mejora de las condiciones de durabilidad de la de fique como elemento reforzado del concreto". *Universidad Pontificia Boliviriana*. [En línea] 2017. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5009/Mejora%20condiciones%20durabilidad%20fibra%20fique.pdf?sequence=1>.

Juarez. 2002. *Concreto base cemento Portland reforzado con fibras naturales*. 2002.

Juarez, et. al. 2015. [En línea] 30 de agosto de 2015. [Citado el: 25 de setiembre de 2022.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061815005255>.

Kosmatka, steven, y otros. 2004. Portland cement association. *Diseño y control de mezcla de concreto*. [En línea] 2004. [Citado el: 13 de SEPTIMBRE de 2022.] https://www.academia.edu/34735384/Portland_Cement_Association.0-89312-233-5.

Lara Davila, LUcia ivon gimena. 2020. Concreto con adición de fibras de agave americana I. y su influencia en la resistencia a esfuerzos axiales, en San Carlos - Huancayo. *Universidad Continental*. [En línea] 2020.

Laura, samuel. 2006. diseño de mezcla de concreto. *Universidad Nacional del*

Altiplano. [En línea] marzo de 2006. <https://topodata.com/wp-content/uploads/2019/09/Dise%C3%B1o-de-Mezclas-de-Concreto-Ing.-Samuel-Laura-Huanca.pdf>.

Lejano, bernardo y DE VERA, solomon. 2018. "investigacion de los efectos de diferentes fibras naturales sobre la resistencia de bloques de tierra estabilizada comprimida (CSEB). *International journal of Geomate*. [En línea] 1 de febrero de 2018. <https://www.semanticscholar.org/paper/INVESTIGATION-OF-THE-EFFECTS-OF-DIFFERENT-NATURAL-Lejano/9afc10d0cfb9ee3fa9b202fb0b883c4e7b7ac964.56313013>.

MATHER, bryant y OZYILDIRIM, celik. 2002. IMCYC. *Cartilla del concreto*. [En línea] AGOSTO de 2002. [Citado el: 5 de SEPTIEMBRE de 2022.] https://www.academia.edu/50834600/Cartilla_del_concreto_IMCYC?email_work_card=view-paper.968-464-143-5.

Medina y Quispe. 2017. proteccion optima en el proceso de curado y su influencia en la resistencia de los concretos expuestos a ciclos de congelamiento y deshielo. *Repositorio de la Universidad Nacional San Agustin*. [En línea] 2017. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2832>.

Mehta PK, Monteiro PJM. 2006. 1library. *Trabajabilidad*. [En línea] 2006. [Citado el: 21 de octubre de 2022.] <https://1library.co/article/trabajabilidad-propiedades-del-concreto-en-estado-fresco.zwvr7wvq>.

Mollaupoma. 2019. comportamiento del concreto con adición de fibras de agave americana L para la mejora de sus propiedades en estado fresco, San Carlos-Huancayo 2017. *repositorio institucional Continental*. [En línea] 21 de enero de 2019. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7108>.

MONTOYA, yirson, CAVIDAD, albeiro y GOMES, astrid. 2009. scielo. *comportamiento mecanico y de fraguado de morteros de cemento portland gris*. [En línea] julio de 2009. <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n11/n11a04.pdf>.

Msahli Slah, Sakli Faouzi,. 2012. cultivos y productos industriales . *Caracterización morfológica y cristalina de fibras de Agave americana L*. [En línea] 2012.

Nobel, park. 1998. los incomparables agaves y cactus. *Universidad texas*. [En línea] 23 de abril de 1998.

https://books.google.com.sv/books?id=Y9thAAAAMAAJ&source=gbs_citations_module_r&cad=5.9682407885.

ORE, john. 2014. SENCICO. *manual de preparación, colocación y cuidados del concreto*. [En línea] octubre de 2014. [Citado el: 27 de octubre de 2022.] <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-del-peru/carreteras/manual-concreto-sencico-ok/10687324>.

Ortiz, et al. 2021. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.I. *influencia de la temperatura ambiental sobre las propiedades de trabajabilidad y microestructurales de morteros y pastas de cemento*. [En línea] 2021. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112009000100001.

ORTIZ, lozano, y otros. 2007. artículo de investigación. *influencia de la temperatura ambiental en propiedades del concreto hidráulico*. [En línea] 3 de julio de 2007. <https://core.ac.uk/download/pdf/41757653.pdf>.

Palomino, mark. 2014. manual de preparación, colocación y curación del concreto. SENCICO. [En línea] OCTUBRE de 2014. <https://www.udocz.com/apuntes/23687/manual-de-preparacion-colocacion-y-curacion-del-concreto---sencico>.

Pasquel, enrique. 1999. temas de tecnología del concreto. *academia*. [En línea] 1999. https://www.academia.edu/36925573/ENRIQUE_PASQUEL_CARBAJAL_TOPICOS_DE_TECNOLOGIA.

PERALTA, andres. 2019. plantas invasoras en Navarra. *Herbario de la Universidad Pública de Navarra*. [En línea] 9 de setiembre de 2019. https://www.unavarra.es/herbario/invasoras/htm/Agav_amer_i.htm.

PINTO, MANUEL R., CARRASCO, clara I. y CABALLERO, karen e. 2018. estudio experimental del concreto poroso con la incorporación de distintas granulometrias. *revista tecnologica Universidad Tecnologica de Panama*. [En línea] junio de 2018. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2074/3029>.

Plasencia, juan. 2005. ASTM C 143 asentamiento. *metodo de ensayo estandar para revenimiento del concreto de cemento hidráulico*. [En línea] 1 de enero de 2005.

<https://es.scribd.com/document/375822278/ASTM-C-143-Asentamiento>.

Prabhakar, kolte. 2012. Agave americana: la fibra natural de la hoja. *facultad de ingenieria de Anuradha Chikhli*. [En línea] julio de 2012. https://www.researchgate.net/publication/312583870_Agave_Americana_The_Natural_Leaf_Fiber.

Pugnaire, francisco. 2022. base de datos mundial de especies invasoras. *perfil de la especie: agave americana*. [En línea] 18 de enero de 2022. <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1664>.

Salis, bequer. 2011. diseño de mezclas de concreto permeable. *academia*. [En línea] mayo de 2011. https://www.academia.edu/16856841/DISENO_DE_MEZCLAS_DE_CONCRETO_PERMEABLE.

SENAMHI. 2022. Ministerio del Ambiente. *Promedio de temperatura normal para Cusco*. [En línea] 2022. [Citado el: 12 de SETIEMBRE de 2022.] <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=cusco&p=pronostico-detalle>.

SOLIS, et.al. 2017. scielo. *diferencia en la resistencia de concreto sujetos a curados humedos y al ambiente clima calidop subhumedo*. [En línea] julio de 2017. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ccid/v3n1/v3n1a3.pdf>.

SOLIS, romel, MORENO, ERIC y SERRANO, carlos. 2013. scielo. *influencia del tiempo de curado humedo en la resistencia y durabilidad del concreto*. [En línea] junio de 2013. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112013000100002.

Torres, patricia. 2015. "diseño dehormigonesen temperaturas bajas, para aplicacion en las constrcciones de le estacion cientifica antartica ecuatoriana "Pedro Vicente Maldonado". *Universidad Catolica de Santiago Guayaquil*. [En línea] nobiembre de 2015. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5823/1/T-UCSG-POS-MIC-16.pdf>.

Vinueza y Mancancela. 2021. prototipo de bloque ecologicoa base de piedra polietilenotereftalato (pet) y fibra de maguey. *Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil*. [En línea] 2021. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4796/1/T-ULVR-3868.pdf>.

ZEÑA, marco. 2016. "Estudio termodinamico teorioco-práctico sobre el

comportamiento de vaciados de concreto masivo a mas de 4700 m.s.n.m en la sierra sur del Perú. *repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú*. [En línea] 19 de marzo de 2016. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6625>.

ANEXO

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGIA
P.G. ¿Cómo es la influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas baja,2022?	O.G."Evaluar la influencia de la adición de fibra maguey en propiedades y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas, 2022"	H.G. Existe una influencia positiva de la adición de la fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas, 2022.	Adición de la fibra de maguey	Dosificación de fibras maguey (Porcentual)	5%	Tipo: Aplicada o practica
					10%	Nivel: Explicativo
					15%	Enfoque: Cuantitativo
					20%	Instrumento: ficha de observación
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DIMENSIÓN	indicadores	METODOLOGIA
P.E.1 ¿Como la adición de la fibra maguey influye con la trabajabilidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas?	O.E.1. Determinar como la adición de la fibra maguey influye en la trabajabilidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas	H.E.1.La adición de la fibra maguey mejora la trabajabilidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas	Propiedades físicas	Trabajabilidad	cm	Diseño: experimental puro
P.E.2 ¿Cómo la adición de la fibra maguey influye con el tiempo de fraguado del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas?	O.E.2.Determinar como la adición de la fibra maguey influye en el tiempo de fraguado del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas	H.E.2.La adición de la fibra maguey mejora el tiempo de fraguado del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas		Tiempo de fraguado	min	Población: 45 Probetas
P.E.3 ¿Cómo la adición de la fibra maguey influye con el Slump del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas?	O.E.3.Determinar como la adición de la fibra maguey influye en el Slump del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas	H.E.3.La adición de la fibra maguey mejora el Slump del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas		Slump	cm	Población: 45 Probetas
P.E.4 ¿Como la adición de la fibra maguey influye con el contenido de humedad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas?	O.E.4. Determinar como la fibra maguey influye en el contenido de humedad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas	H.E.4. La adición de la fibra maguey mejora en contenido de humedad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas		Contenido de humedad	gr	Población: 45 Probetas
P.E.5. ¿Como la adición de la fibra maguey influye en la resistencia a la compresión del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas?	O.E. 5. Determinar como la adición de la fibra maguey influye en la resistencia del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas.	H.E.5. La adición de la fibra maguey aumenta la resistencia a la compresión del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas.	Permeabilidad	Resistencia a la compresión	kg/cm ²	Técnica: observación
P.E.6. ¿Como la adición de la fibra maguey influye en la porosidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas?	O.E.6. Determinar como la adición de la fibra maguey influye en la porosidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas.	H.E.6.La adición de la fibra maguey mejora la porosidad del concreto hidráulico $f'c=210$ Kg/cm ² en temperaturas bajas.		Porosidad	porcentaje	Técnica: observación

ANEXOS: 02 FICHA DE OBSERVACIÓN VACÍA



**BACHILLER TESISTA:
VILLALBA GONZALES ERNESTO.**

Muestra N° ____ : ____ Días	Objetivo: Influencia de adición de fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en temperaturas bajas.				
Propiedades del concreto 210 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	Patrón	5%	10%	15%	20%
PROPIEDADES FISICAS					
Trabajabilidad (pulg)					
tiempo de fraguado (min)					
Slump (pulg)					
Contenido de humedad (%)					
PERMEABILIDAD					
Resistencia a la compresión Kg/cm^2					
Porosidad %					

Observaciones:.....

ANEXOS: 03 FICHA DE OBSERVACIÓN LLENA



BACHILLER TESISTA:
VILLALBA GONZALES ERNESTO.



FICHA DE OBSERAVACION

Muestra N° 1 : 28 Días	Objetivo: Influencia de adición de fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico 210 Kg/cm ² en temperaturas bajas.				
Propiedades del concreto 210 f'c=210 Kg/cm ²	Patrón	5%	10%	15%	20%
PROPIEDADES FISICAS					
Trabajabilidad (pulg)	3" Trabajable	2" ^{1/2} Trabajable	1" ^{1/2} ^{1/2} Trabajable	1" ^{1/2} ^{1/2} Trabajable	1" ^{1/2} ^{1/2} Trabajable
tiempo de fraguado (min)	248	272	284	312	385
Slump (pulg)	3" = 95cm	2" = 80	1" ^{1/2} = 54	1" ^{1/2} = 52	1" ^{1/2} = 54
Contenido de humedad (%)	1,39	1,68	1,99	2,22	3,44
PERMEABILIDAD					
Resistencia a la compresión Kg/cm ²	211,007	228,207	221,716	231,359	200,47
Porosidad cm %	0,00036%	0,00099%	0,00083	0,0071	0,0042

Observaciones:.....
.....

ANEXOS: 04 Propiedades físicas de la fibra maguey

Material	fibra natural
Tipo de fibra	lechuguilla
Color	verde claro
Temperatura máxima	220°C
Temperatura mínima	bajo -10°C
Resistente a solventes	bien
Resistentes a productos abrasivos	bien
Longitud promedio (mm)	451
Diámetro máximo (mm)	0.26
Diámetro mínimo (mm)	0.16
Absorción de agua (%)	69
Esfuerzo ultimo a tensión (Mpa)	275-627
Elongación a la rotura (mm)	6--14
Módulo de elasticidad (Gpa)	22
Porosidad (%)	21 a 25
Densidad (gr/cm3)	1.38

Fuente: (Juarez, 2002)

En la tabla, vemos las propiedades de la fibra maguey y la resistencia va aportar al concreto hidráulico también a las fisuras que se presentan al momento de su secado en temperaturas bajas por tal motivo vemos que su tensión es 275-627 Mpa, y su ruptura a la elongación es de 6-14 mm también son buenos resistentes a solventes químicos que se puedan encontrar en concreto hidráulico al momento de ser mezclado.

ANEXOS: 05 Resultados de los ensayos granulométricos de los agregados fino y grueso

PROPIEDADES	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Peso unitario suelto (gr/cm ³)	1.42	1.56
peso unitario varillado (gr/cm ³)	1.63	1.72
% Pasante de la malla #200	0.04	1.84
Peso específico SSS (gr/cm ³)	2.76	2.63
Peso específico seco (gr/cm ³)	2.77	2.55
Módulo de fineza	7.3	3.8
Tamaño Máximo	3/4"	-
% Absorción	1.1	3.05
% de Humedad	0.6	2.04

Fuente: Propia del tesista

Interpretación:

En la tabla 6, se puede observar los resultados que son obtenidos de los ensayos que se hizo en el laboratorio, donde se puede ver que son datos de las características físicas y mecánicas de los agregados tanto gruesa y fina que son la materia prima de nuestro diseño de concreto hidráulico de resistencia a la compresión de $f'c = 210$ kg/cm² que será con la adición de la fibra maguey en sus diferentes porcentajes, donde se obtuvo que el agregado fino tiene una módulo de fineza de 3.8 que se clasifica como grava-arena según SUCS-ASSHTO, también que el tamaño máximo nominal es agregado grueso es 3/4".

Para la dosificación del concreto de diseño de $f'c = 210$ kg/cm², se utilizó en método ACI, cumpliendo con lo que indica dicha norma de acuerdo a sus tablas establecidas, por lo que se sugiere el siguiente cuadro.

Slump o Asentamiento	3"
Tamaño del agregado máximo	3/4"
Volumen de agua	205 Lt
Agua/ cemento	0.5
Cantidad de cementó	410 kg

Fuente: Propia del tesista

Por tanto, tenemos el resultado de diseño de la mezcla para un concreto hidráulico de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ podemos tener las siguientes características para su diseño.

ANEXO 06: Diseño de mezcla para un metro cubico de concreto hidráulico de $f'c = 210$ kg/cm² es la siguiente:

Materiales	Peso específico (kg/m ³)	Volumen (m ³)	Diseño seco para 1m ³		Diseño sss de 1m ³		Corrección por humedad	Diseño corregido para 1m ³	
Cemento	2820	0.145	410	Kg	410	Kg		410	Kg
Agua	1000	0.205	241.80	L	205	Kg		210.929	L
Agregado fino	2630	0.370	945.41	kg	974.24	Kg	-9.55	965	Kg
Agregado grueso	2760	0.265	723.92	kg	731.89	Kg	-3.62	728.27	Kg
Aire	100	0.014	1.4	%	1.40%	%		1.4	%
TOTAL		1.000	2321.13	Kg	2321.13	Kg		2313.89	Kg

ANEXO 07: Diseño de mezcla para el concreto hidráulico de $f'c = 210$ kg/cm² para dosificación convencional y también con la adición de fibra maguey en sus diferentes porcentajes.

MATERIALES	PATRÓN + 0% AFM	PATRÓN +5% AFM	PATRÓN + 10% AFM	PATRÓN + 15% AFM	PATRÓN + 20% AFM
Cemento (kg)	19.56	19.56	19.56	19.56	19.56
Agua (lt)	9.78	9.78	9.78	9.78	9.78
Agregado fino (kg)	46.48	46.48	46.48	46.48	46.48
Agregado grueso (kg)	34.92	34.92	34.92	34.92	34.92
Adición de fibra maguey (kg)	0.00	0.98	1.96	2.93	3.91

Fuente: Propia del tesista

En la tabla 08, podemos observar que son las proporciones para elaborar un concreto

hidráulico 210 kg/cm² en la cual se tiene un volumen de 0.047713 de metros cúbicos de esto obtenemos las siguientes cantidades para cemento de 19.56 kilogramos, para el agua de 9.78 litros, también de agregado grueso se obtuvo el 34.92 kilos y por ultimo del agregado fino es de 46.48 kilos, estamos añadiendo fibras maguey respecto al cementante por ser un elemento muy importante que es que forma la pasta para en endurecimiento del concreto por tal motivo escogimos eso para la obtención del adicionar fibra maguey tenemos los siguiente 5% que es 0.98 kilos, 10% que es 1.96 kilos, 15% que es 2.96 kilos y por ultimo al 20% que es 3.91 kilos.

El uso de las fibras de maguey para la producción de materiales de construcción, como son los adoquines de diferentes tamaños y tipos para el ornamento de la ciudad de estudio y sus provincias que la conforman estos adoquines serán adoquines ecológicos que estará conformada por fibras y materiales inertes como son los agregados tanto fino y grueso estos adoquines tendrá la capacidad de transportar agua por su cuerpo y así saturar el suelo que lo contiene para su capacidad de aflorar el subsuelo y además es para que se mejore la capacidad de adquisición económica de los pobladores que cosecharan estas fibras así dando un nuevo rubro a esta parte de la población. Y estos materiales serán utilizadas en aceras, peatonales, parques, jardines.

ANEXOS: 08 Resultados Resistencia a la compresión

Pruebas a la resistencia a la compresión de concreto hidráulico al 0%,5%, 10%, 15% y 20% a los 28 días.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pasaje A-17 Curcio (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
- Central Telefónica: (084) 255370, Cel: RPC 874208313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO
INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obras: Influencia de adición de fibra de maguay en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico F_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Substrato: Bach, Vilalba Condesa Eneaso

Fecha de Ensayo: 19-Dic



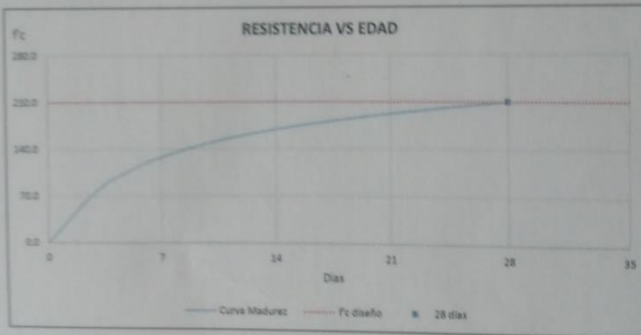
N° de Formulario: **04**

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gómez
CIP N° 142088

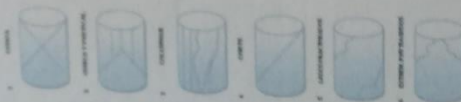
DATOS DEL ENSAYO

N°	CURSO	CONCRETO PRODUcido EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DIAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	F_c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	07	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS F_c 210 KG/CM ² PATRON	21/11/2022	19/12/2022	28	210	36587.0	15.00	207	99 %	T-3
2	08	Laboratorio		21/11/2022	19/12/2022	28	210	35438.5	15.00	214	102%	T-4
3	08	Laboratorio		21/11/2022	19/12/2022	28	210	39867.6	15.00	212	101%	T-4



Observaciones: La Resistencia promedio es 211 kg/cm², el porcentaje promedio es 101% a la edad de 28 días

Tipo de Falla



LAS BRQUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME
SIN EL VALOR DE LA INFLUENCIA Y CUPI LA APROBACION DE LA DIRECCION AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

Mijail E. Rozas Gómez
Ing. Mijail E. Rozas Gómez
JEFE DE LABORATORIO
C.I.P. 142088

V° B° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Peja, Pisco A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974209313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguay en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico F_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco
Solicitante: Bach. Villalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayo: 14-Dic



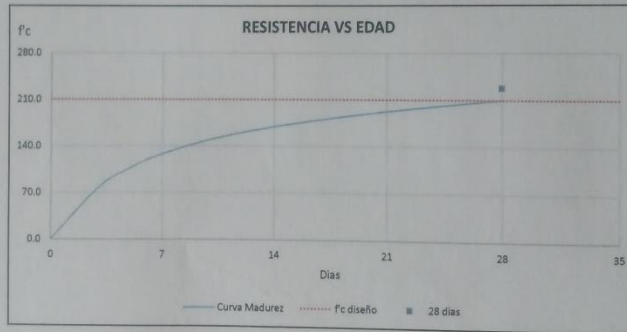
N° de Formatos: 10

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUcido EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DIAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	Fc ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	07	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS F _c 210 KG/CM ² + 5% DE AFM	16/11/2022	14/12/2022	28	210	40190.7	15.00	227	108 %	T-5
2	08	Laboratorio		16/11/2022	14/12/2022	28	210	40624.9	15.00	230	109 %	T-2
3	09	Laboratorio		16/11/2022	14/12/2022	28	210	40461.2	15.00	229	109 %	T-5



Observaciones: La Resistencia promedio es 229 kg/cm², el porcentaje promedio es 109% a la edad de 28 días

Tipo de Falla



LAS BRIGUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME,
 SALVO QUE SE HAGA INTELIGENTEMENTE Y CON LA APROBACION DE CORPORACION AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

Mijail E. Rozas Gómez
Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 142088

V° B° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pisco A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974208313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solista: Bach. Vilalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayos: 28-Ene



N° de Formulo : 11

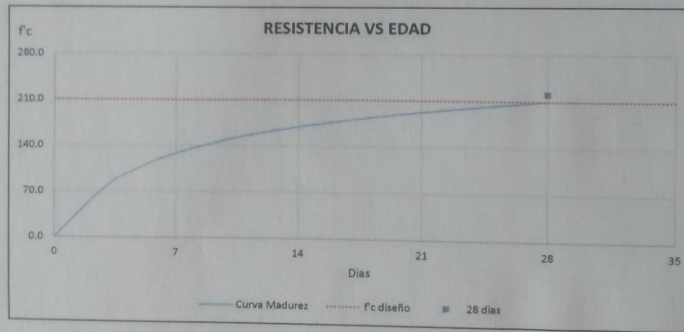
Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable:

Ing. Mijail E. Rozas Gomez
CIP N° 142088

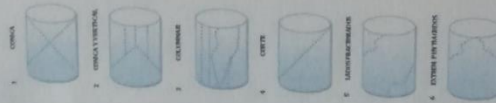
DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f_c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	07	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS f_c 210 KG/CM ² + 10% DE AFM		28/01/1900	28	210	33446.4	15.00	189	90 %	T-3
2	08	Laboratorio		00/01/1900	28/01/1900	28	210	40522.1	15.00	229	109 %	T-6
3	09	Laboratorio		00/01/1900	28/01/1900	28	210	43390.9	15.00	246	117 %	T-2



Observaciones: La Resistencia promedio es 221 kg/cm², el porcentaje promedio es 105% a la edad de 28 días

Tipo de Falla



LAS BRIGUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME.
 SALVO QUE SE HAGA INTEGRALMENTE Y CON LA APROBACION DE CORPORACION AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

Ing. Mijail E. Rozas Gómez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 142088
V. B. CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Psje. Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370. Cel RPC 974269313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicitante: Bach. Villalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayos: 15-Dic



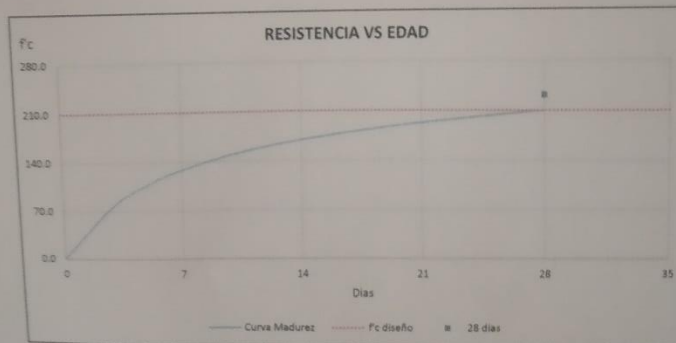
N° de Formato : 11

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f_c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	07	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS f_c 210 KG/CM ² + 15% DE AFM	17/11/2022	15/12/2022	28	210	41846.6	15.00	237	113 %	T-5
2	08	Laboratorio		17/11/2022	15/12/2022	28	210	41858.6	15.00	237	113 %	T-5
3	09	Laboratorio		17/11/2022	15/12/2022	28	210	39192.0	15.00	222	106 %	T-5



Observaciones: La Resistencia promedio es 232 kg/cm², el porcentaje promedio es 110% a la edad de 28 días

Tipo de Falla



LAS BRIGUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME
 SIN SU SELO DE FALSA INTEGRIDAD Y CON LA APROBACIÓN DE SU REPRESENTANTE EN AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

 Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 PUE. 15-DIC-2022
 V° S° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Peje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974269313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm2 en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicita: Bach. Villalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayos: 15-Dic



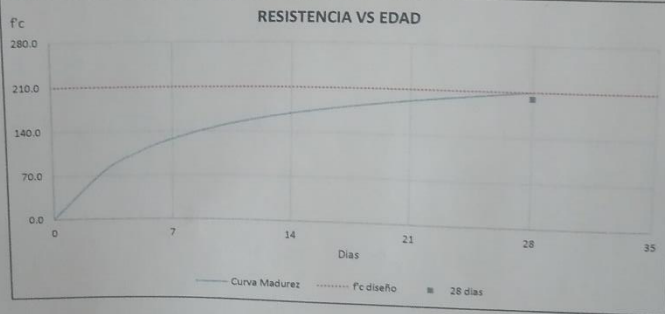
N° de Formato: 12

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f'c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	07	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS FC 210 KG/CM2 + 20% DE AFM	17/11/2022	15/12/2022	28	210	31649.9	15.00	179	85 %	T-5
2	08	Laboratorio		17/11/2022	15/12/2022	28	210	33060.0	15.00	187	89 %	T-5
3	08	Laboratorio		17/11/2022	15/12/2022	28	210	41574.0	15.00	235	112 %	T-5



Observaciones: La Resistencia promedio es 200 kg/cm², el porcentaje promedio es 95% a la edad de 28 días

Tipo de Falla



LAS BRIQUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME
 SALVO QUE SE HAGA INICIALEMEN Y CON LA APROBACION DE CORPORACION AYAR S.A.C.

CORPORACION AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES


Ing. Mijail E. Rozas Gómez
Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 142088

V° B° CORPORACION AYAR

Pruebas de la resistencia a la compresión de concreto hidráulico al 0%,5%, 10%, 15% y 20% a los 14 días.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Peje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974269313 Pág. Web: www.ayar.pe




ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO
INFORME TECNICO N° 2112 - 034
 Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm2 en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco

Solicitante: Bach. Villalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayos: 05-Dic



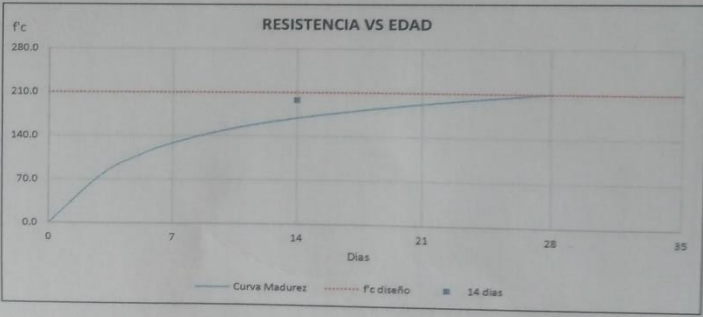
N° de Formato : 06

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
CIP N° 142056

DATOS DEL ENSAYO







N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f'c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	04	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS F'c 210 KG/CM2 PATRON	21/11/2022	05/12/2022	14	210	36248.6	15.00	205	98 %	T-3
2	05	Laboratorio		21/11/2022	05/12/2022	14	210	34021.4	15.00	193	92 %	T-2
3	06	Laboratorio		21/11/2022	05/12/2022	14	210	34746.0	15.00	197	94 %	T-4




RESISTENCIA VS EDAD

Observaciones: La Resistencia promedio es 198 kg/cm2, el porcentaje promedio es 94% a la edad de 14 días

Tipo de Falla

LAS BRIGUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME.
 SALVO QUE SE HAGAN INTEGRAMENTE Y CON LA APROBACION DE CORPORACION AYAR S.A.C.



Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP N° 142056

V° B° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Peje, Pisco A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974269313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas
Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco
Solicitud: Bach. Villalba Gonzales Ernesto
Fecha de Ensayos: 30-Nov



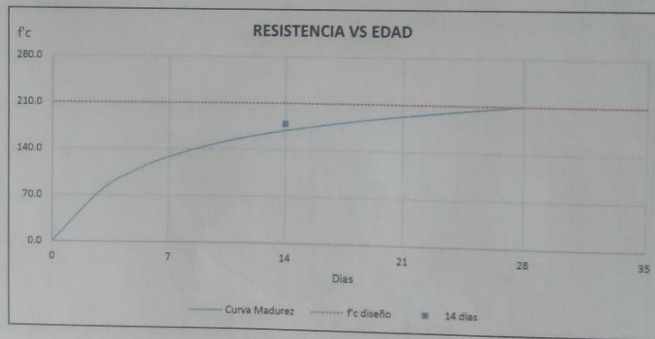
N° de Formato : 07

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

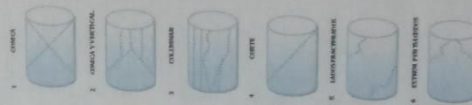
DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f_c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	04	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS FC 210 KG/CM ² + 5% DE AFM	16/11/2022	30/11/2022	14	210	32490.6	15.00	184	88 %	T-5
2	05	Laboratorio		16/11/2022	30/11/2022	14	210	30824.7	15.00	174	83 %	T-5
3	06	Laboratorio		16/11/2022	30/11/2022	14	210	31648.0	15.00	179	85 %	T-5



Observaciones: La Resistencia promedio es 179 kg/cm², el porcentaje promedio es 85% a la edad de 14 días

Tipo de Falla



LAS BRIQUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS - NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME.
 SALVO QUE SE HAGA INTEGRAMENTE Y CON LA APROBACION DE EL GERENTE GENERAL AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Materiales

Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 142088

V° B° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
- Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974209313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguay en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicitante: Bach. Villalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayos: 30-Nov



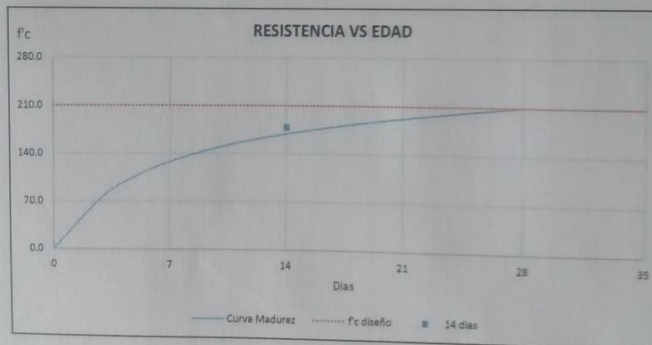
N° de Formato: 08

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
CIP N° 142086

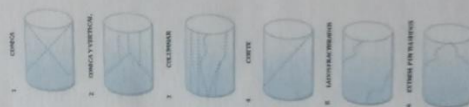
DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	LECTURA (kg)	RUPTURA		RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
				MOLDEO	RUPTURA				DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f'c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO		
1	04	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS F'c 210 KG/CM2 + 10% DE AFM	16/11/2022	30/11/2022	14	210	28523.0	15.00	161	77 %	T-5	
2	05	Laboratorio		16/11/2022	30/11/2022	14	210	33140.3	15.00	188	89 %	T-5	
3	06	Laboratorio		16/11/2022	30/11/2022	14	210	33034.3	15.00	187	89 %	T-2	



Observaciones: La Resistencia promedio es 179 kg/cm², el porcentaje promedio es 85% a la edad de 14 días

Tipo de Falla



LAS BRIGUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME.
SALVO QUE SE HAYA INELICITAMENTE Y CON LA APROBACION DE CORPORACION AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

Ing. Mijail E. Rozas Gómez
ING. DE LA ESPECIALIDAD
CIP. 142086

V° B° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974209313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicita: Bach. Villalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayos: 01-Dic

N° de Formato : 09 **Analista:** M.E.R.G. **Profesional Responsable:** Ing. Mijail E. Rozas Gomez CIP N° 142088



DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCCION EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	LECTURA (kg)	RUPTURA		RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
				MOLDEO	RUPTURA				DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f'c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO		
1	04	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS F'c 210 KG/CM2 + 15% DE AFM	17/11/2022	01/12/2022	14	210	34417.1	15.00	195	93 %	T-5	
2	05	Laboratorio		17/11/2022	01/12/2022	14	210	33956.8	15.00	192	92 %	T-5	
3	06	Laboratorio		17/11/2022	01/12/2022	14	210	34753.6	15.00	197	94 %	T-5	



Observaciones: La Resistencia promedio es 195 kg/cm², el porcentaje promedio es 93% a la edad de 14 días

Tipo de Falla



LAS BRIGUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME,
 SALVO QUE SE PAGUE INDEBIDAMENTE Y CON LA APROBACION DE CORPORACION AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

Mijail E. Rozas Gómez
Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 C.I.P. 142088

V° B° CORPORACION AYAR

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Psje. Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974268313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO
INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas
Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco
Solicita: Bach. Villalba Gonzales Ernesto
Fecha de Ensayos: 01-Dic



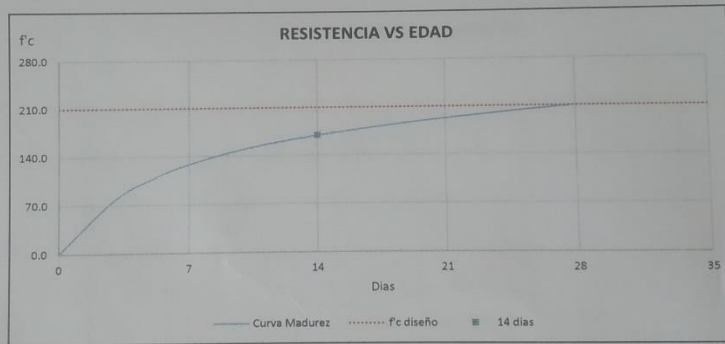
N° de Formato : 10

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DIAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f_c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	04	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS F'C 210 KG/CM2 + 20% DE AFM	17/11/2022	01/12/2022	14	210	27412.6	15.00	155	74 %	T-5
2	05	Laboratorio		17/11/2022	01/12/2022	14	210	31279.4	15.00	177	84 %	T-5
3	06	Laboratorio		17/11/2022	01/12/2022	14	210	31183.6	15.00	176	84 %	T-5



Observaciones: La Resistencia promedio es 170 kg/cm², el porcentaje promedio es 81% a la edad de 14 días

Tipo de Falla



LAS BRIQUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME,
 SALVO QUE SE HAGA INTEGRALMENTE Y CON LA APROBACION DE CORPORACION AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS


Mijail E. Rozas Gómez
Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 142088

V° B° CORPORACION AYAR

Pruebas de la resistencia a la compresión de concreto hidráulico al 0%,5%, 10%, 15% y 20% a los 7 días.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje Píscac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974209313 Pág Web: www.ayar.pe




ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO
INFORME TECNICO N° 2112 - 034
 Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicitante: Bach. Villalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayos: 28-Nov



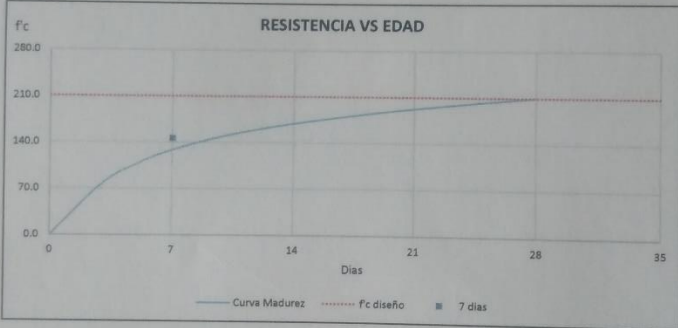
N° de Formateo: 01

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
CIP N° 142088

DATOS DEL ENSAYO




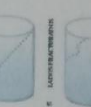
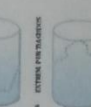

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD			RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA	DISEÑO (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	Fc ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA	
1	01	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS FC 210 KG/CM2 PATRON	21/11/2022	28/11/2022	7	210	28898.0	15.00	164	78 %	T-5	
2	02	Laboratorio		21/11/2022	28/11/2022	7	210	24362.0	15.00	138	66 %	T-4	
3	03	Laboratorio		21/11/2022	28/11/2022	7	210	24215.2	15.00	137	65 %	T-2	



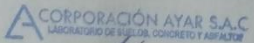
RESISTENCIA VS EDAD

Observaciones: La Resistencia promedio es 146 kg/cm², el porcentaje promedio es 70% a la edad de 7 días

Tipo de Falla

LAS BRIOJETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME.
 SALVO CASO DE FALSA INSCRIPCIÓN Y CON LA APROBACIÓN DE CORPORACIÓN AYAR S.A.C.



Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 142088

V° B° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974269313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas
Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco
Solicitud: Bach. Villaiba Gonzales Ernesto
Fecha de Ensayos: 23-Nov



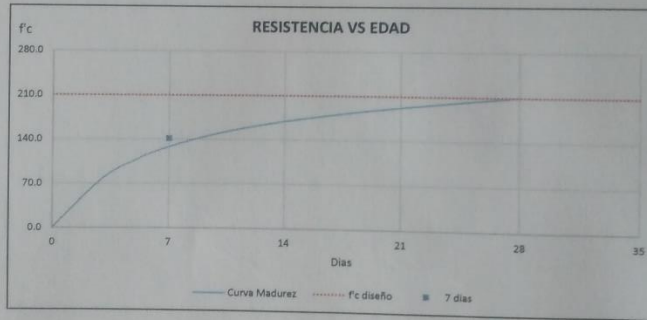
N° de Formale : 02

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

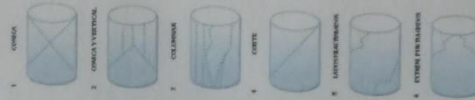
DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA			LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f_c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	D1	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS FC 210 KG/CM ² + 5% DE AFM	16/11/2022	23/11/2022	7	210	23303.0	15.00	132	63 %	T-5
2	O2	Laboratorio		16/11/2022	23/11/2022	7	210	25679.6	15.00	145	69 %	T-3
3	O3	Laboratorio		16/11/2022	23/11/2022	7	210	26107.1	15.00	148	70 %	T-5



Observaciones: La Resistencia promedio es 142 kg/cm², el porcentaje promedio es 67% a la edad de 7 días

Tipo de Falla



LAS BRIOJETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS, NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME,
 SALVO QUE SE HAYA INSTRUMENTALMENTE Y CON LA APROBACION DE: EL REP. DE REACCION AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Mijail E. Rozas Gómez
Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 142088

V° B° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Psje. Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefonica: (084) 235370, Cel RPC 974269313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO

INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm2 en temperaturas bajas
Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco
Solicitante: Bach, Villalba Gonzales Ernesto
Fecha de Ensayos: 23-Nov



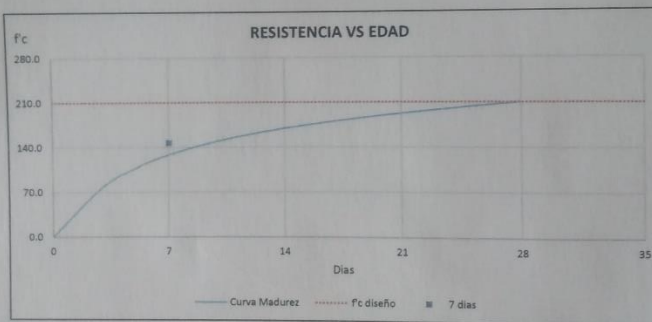
N° de Formato: 03

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		EDAD		RUPTURA		RESISTENCIA		
				MOLDEO	RUPTURA	(DÍAS)	(kg/cm ²)	LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f'c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	01	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS F'c 210 KG/CM2 + 10% DE AFM	16/11/2022	23/11/2022	7	210	24697.3	15.00	140	67 %	T-3
2	02	Laboratorio		16/11/2022	23/11/2022	7	210	25839.5	15.00	146	70 %	T-6
3	03	Laboratorio		16/11/2022	23/11/2022	7	210	27232.5	15.00	154	73 %	T-2



Observaciones: La Resistencia promedio es 147 kg/cm2, el porcentaje promedio es 70% a la edad de 7 días

Tipo de Falla



LAS BRIQUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN UNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME.
 SALVO QUE SE HAGA INTEGRALMENTE Y CON LA APROBACION DE CORPORACION AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

Mijail E. Rozas Gómez
Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 142088

V° B° CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974269313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO
INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas
Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco
Solicitante: Bach. Villalba Gonzales Ernesto
Fecha de Ensayos: 24-Nov



N° de Formato : **03**

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		RUPTURA			RESISTENCIA			
				MOLDEO	RUPTURA	EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f_c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	01	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS f_c 210 KG/CM2 + 15% DE AFM	17/11/2022	24/11/2022	7	210	25861.9	15.00	146	70 %	T-5
2	02	Laboratorio		17/11/2022	24/11/2022	7	210	24331.0	15.00	138	66 %	T-5
3	03	Laboratorio		17/11/2022	24/11/2022	7	210	22661.5	15.00	128	61 %	T-5



Observaciones: La Resistencia promedio es 137 kg/cm², el porcentaje promedio es 65% a la edad de 7 días

Tipo de Falla



LAS BRIGUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME.
 CALIFICACIÓN DE CALIDAD REGISTRADA EN LA APROVECHAMIENTO DE LA CORPORACIÓN AYAR S.A.C.

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Mijail E. Rozas Gómez
Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 142088
 V. B. CORPORACION AYAR

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

Urb. Manuel Prado Paje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 974269313 Pág. Web: www.ayar.pe



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO
INFORME TECNICO N° 2112 - 034

Basado en la Norma ASTM C-39

Obra: Influencia de adición de fibra de maguay en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f'c 210 kg/cm2 en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco

Solicitante: Bach. Villalba Gonzales Ernesto

Fecha de Ensayos: 24-Nov



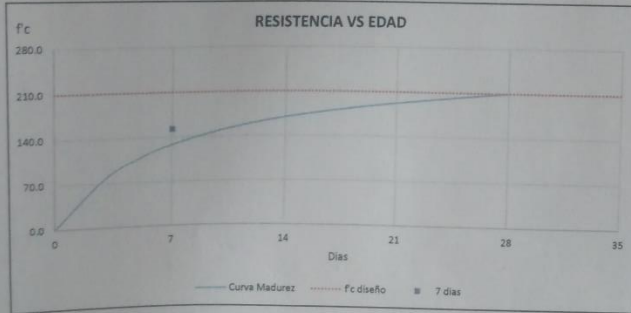
N° de Formato: 04

Analista: M.E.R.G.

Profesional Responsable: Ing. Mijail E. Rozas Gomez
 CIP N° 142088

DATOS DEL ENSAYO

N°	CODIGO	CONCRETO PRODUCIDO EN	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA		RUPTURA			RESISTENCIA			
				MOLDEO	RUPTURA	EDAD (DÍAS)	DISEÑO (kg/cm ²)	LECTURA (kg)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	f'c ensayo (kg/cm ²)	% ALCANZADO	TIPO DE FALLA
1	01	Laboratorio	DISEÑO DE MEZCLAS F'c 210 KG/CM2 + 20% DE AFM	17/11/2022	24/11/2022	7	210	29522.0	15.00	167	80 %	T-5
2	02	Laboratorio		17/11/2022	24/11/2022	7	210	25740.5	15.00	146	69 %	T-5
3	03	Laboratorio		17/11/2022	24/11/2022	7	210	25685.6	15.00	145	69 %	T-5



Observaciones: La Resistencia promedio es 153 kg/cm2, el porcentaje promedio es 73% a la edad de 7 días

Tipo de Falla



LAS BRIGUETAS DE CONCRETO FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE
 LOS RESULTADOS DE ENSAYO AFECTAN ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. NO DEBE REPRODUCIRSE ESTE INFORME.
 SALVO QUE SE HAGA INDEBIDAMENTE Y CON LA APROBACIÓN DE CORPORACIÓN AYAR S.A.C.


CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

Ing. Mijail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 142088
 V. S. CORPORACIÓN AYAR

ANEXOS: 09 Resultados de ensayos de Agregado grueso y Fino también diseño de mezcla

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Pejó, Pisac A-17 Cusco (Cerros a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370. Cel RPC 984118889 Pág. Web: www.ayar.pe



Proyecto: Influencia de adición de fibra de maguay en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicita: Vilalba Gonzales Ernesto

Fecha: Jueves: 10 de Noviembre de 2022

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

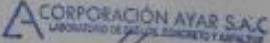
CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS

AGREGADO GRUESO : CANTERA VICHO		
Características Físico Mecánicas		
Contenido de Humedad Natural	:	0.60%
Cantidad de Finos	:	0.3%
Granulometría MF	:	7.3
Peso Específico Aparente S55	:	2.76 gr/cm^3
Absorción	:	1.10%
Peso Unitario Suelto	:	1420 kg/m^3
Porcentaje de Vacíos	:	48.0%
Peso Unitario Variado	:	1627 kg/m^3
Porcentaje de Vacíos	:	40.5%
Observaciones	:	N/A

AGREGADO FINO : CANTERA VICHO		
Características Físico Mecánicas		
Contenido de Humedad Natural	:	2.04%
Cantidad de Finos	:	6.4%
Granulometría MF	:	3.8
Peso Específico Aparente S55	:	2.63 gr/cm^3
Absorción	:	3.05%
Peso Unitario Suelto	:	1560 kg/m^3
Porcentaje de Vacíos	:	38.8%
Observaciones	:	N/A

DISEÑO DE MEZCLA $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Proporción en Volumen por tandas de un metro cúbico de Concreto					
	Elemento	Nombre	Cantidad	Unidad	
1 m^3 de Concreto en Peso $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (kg)	Cemento	Tipo IP	410	kg	
	Agregado Fino	Vicho	669	Kg	
	Agregado Grueso	Vicho	1052	Kg	
	Agua	Potable	217	lt	
1 m^3 de Concreto en Volumen $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (Pie3)	Cemento	Tipo IP	1.0	bts	
	Agregado Fino	Vicho	1.6	Pie3	
	Agregado Grueso	Vicho	2.7	Pie3	
	Agua	Potable	22	lt	



Ing. *Miguel E. Ríos Gómez*
 JEFE DE LABORATORIO
 D.P. 142080

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
- Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 984118989 Pág. Web: www.ayar.pe



Proyecto: Influencia de adición de fibra de maguay en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cuzco

Solicitante: Villeda Gonzales Ernesto

Fecha: jueves, 10 de Noviembre de 2022

Canteras

Agregado Grueso: Vicho

Agregado Fino: Vicho

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO $f_c=210$ kg/cm²

1.- Condiciones de Diseño

1.1.- Uso de Aditivos

Plastificante: NO

Incorporador de Aire: NO

1.2.- Tipo de Diseño, Resistencia y Asentamiento

Diseño por: Resistencia

$f_c = 210$ kg/cm²

Slump = 3"

2.- Características de los Materiales

2.1.- Cemento

Marca: Yura

Peso Específico: 2.82 gr/cm³

Tipo: IP

Peso Volumétrico: 1500 kg/m³

2.2.- Agua

Agua potable de la red pública

2.3.- Agregado Grueso

Tipo de Agregado: Anguloso

Contenido de Humedad: 0.60%

Porcentaje de Finos: 0.31%

Tamaño Máximo Absoluta: 1 1/2"

Tamaño Máximo Nominal: 3/4"

Módulo de Fineza: 7.3

Peso Específico Aparente SSS: 2.76 gr/cm³

Capacidad de absorción: 1.10%

Peso Unitario Varillada: 1627 kg/m³

Porcentaje de Vacíos Varillada: 40.5%

Peso Unitario Suelto: 1420 kg/m³

Porcentaje de Vacíos Suelto: 48.0%

2.4.- Agregado Fino

Tipo de Agregado: Arena Media

Contenido de Humedad: 2.04%

Porcentaje de Finos: 6.36%

Módulo de Fineza: 3.8

Peso Específico Aparente SSS: 2.63 gr/cm³

Capacidad de absorción: 3.05%

Peso Unitario Suelto: 1560 kg/m³

Porcentaje de Vacíos Suelto: 38.8%

2.5.- Aditivos

Plastificante: Ninguno

Incorporador de Aire: Ninguno

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

Humo
Ing. **Miguel E. Rojas Gómez**
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 1420B#

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 984118989 Pág. Web: www.ayar.pe



Proyecto: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico
 f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicita: Villalba Gonzales Ernesto

Fecha: jueves, 10 de Noviembre de 2022

Canteras
Agregado Grueso: Vicho
Agregado fino: Vicho

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO $f_c=210$ kg/cm²

3.- Resistencia de Diseño

3.1.- Selección de la Resistencia Requerida f_{cr}

Cuando no se conocen estadísticas de la resistencia del concreto (Factor de Seguridad). Según Norma E.040 Concreto Armado. Capítulo 3 Requisitos de la Construcción, Artículo 4.3.2 Cálculo de la Resistencia Promedio Requerida, Tabla 4.3.2b. Se pueden tomar los valores siguientes:

$f_c < 210$ kg/cm ²	$f_{cr} = f_c + 70$ kg/cm ²
210 kg/cm ² $\leq f_c \leq 350$ kg/cm ²	$f_{cr} = f_c + 85$ kg/cm ²
350 kg/cm ² $< f_c$	$f_{cr} = f_c + 98$ kg/cm ²

Por lo tanto la Resistencia Promedio Requerida será: $f_{cr} = 295$ kg/cm²

4.- Volumen de Agua y Contenido de Aire Atrapado por metro cúbico de Concreto

Asentamiento = 3"

Tamaño Máximo Nominal = 3/4"

4.1.- Selección del Volumen de Agua por metro cúbico de Concreto

Por lo tanto el Volumen de Agua será: 205 lt/m³

4.2.- Selección del Contenido de Aire Atrapado por metro cúbico de Concreto

Por lo tanto el Volumen de Aire será: 1.00%

5.- Relación Agua/Cemento y Contenido de Cemento

Diseño por Resistencia

$f_{cr} = 210$ kg/cm²

5.1.- Selección de la relación Agua/Cemento por Resistencia

Agua/Cemento = 0.50

5.2.- Cálculo del contenido de Cemento

Cantidad de Cemento = 410.00 kg/m³

Factor Cemento = 9.65 bolsas/m³

6.- Cálculo del Volumen Absoluto de la pasta por metro cúbico

Materiales	Peso (kg)	PE (kg/m ³)	Vol. Abs. (m ³)
Cemento	410.00	2820	0.1454
Agua	205.00	1000	0.2050
Aire	1.00%	-	0.0100

Volumen Absoluto = 0.3604 m³

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y AGUAFORTE

Miguel E. Rozas
 Ing. Miguel E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 C.R. 1400000

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Paje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
- Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 984118989 Pág. Web: www.ayar.pe



Proyecto: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico
f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicita: Villaiba Gonzales Ernesto

Fecha: jueves, 10 de Noviembre de 2022

Canteras
Agregado Grueso: Vicho
Agregado Fino: Vicho

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO f_c=210 kg/cm²

7.- Cálculo de los Volúmenes Absolutos de los Agregados Grueso y Fino

Volumen Absoluto de los Agregados = 0.6396 m³

7.1.- Cálculo del Volumen Absoluto del Agregado Grueso (Método: PU Varillado Agr. Gruesa "ACI 211")

Tamaño Máximo Nominal = 3/4"

Módulo de Fineza del Agregado Fino = 3.77

Factor de Agregado Grueso (b/b_o) = 0.65

Peso Unitario Varillado del Agregado Grueso = 1627 kg/m³

Peso del Agregado Grueso = 1057 kg

Peso Específico Aparente del Agregado Grueso = 2.76 gr/cm³

Volumen Absoluto del Agregado Grueso = 0.3828 m³

7.2.- Cálculo del Volumen Absoluto del Agregado Grueso (Método: Combinación de M^o "Walker")

Tamaño Máximo Nominal = 3/4"

Bolsas de Cemento por metro cúbico = 9.64 bolsas/m³

M.F. de la Combinación de Agregados = 5.24

Módulo de Fineza del Agregado Grueso = 7.3

Módulo de Fineza del Agregado Fino = 3.8

% de Agregado Grueso = 41.72%

Volumen Absoluto de los Agregados = 0.6396 m³

Volumen Absoluto del Agregado Grueso = 0.2669 m³

7.3.- Cálculo del Volumen Absoluto del Agregado Grueso (Método: Combinación de M^o "DIN 1045")

Tamaño Máximo Nominal = 3/4"

Bolsas de Cemento por metro cúbico = 9.65 bolsas/m³

M.F. de la Combinación de Agregados = 4.65

Módulo de Fineza del Agregado Grueso = 7.30

Módulo de Fineza del Agregado Fino = 3.77

% de Agregado Grueso = 25.00%

Volumen Absoluto de los Agregados = 0.6396 m³

Volumen Absoluto del Agregado Grueso = 0.1599 m³

Recomendado para concretos bombeables

7.2.- Cálculo de los Volúmenes Absolutos de los Agregados Grueso y Fino

Volumen Absoluto del Agregado Grueso = 0.3828 m³

Volumen Absoluto del Agregado Fino = 0.2568 m³

(Método: PU Varillado Agr. Gruesa)

8.- Cálculo de los Pesos Secos de los Agregados Grueso y Fino

Peso Específico del Agregado Grueso = 2.76 gr/cm³

Peso Específico del Agregado Fino = 2.63 gr/cm³

Peso Seco del Agregado Grueso = 1046 kg/m³

Peso Seco del Agregado Fino = 655 kg/m³

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

Ing. Miriam E. Kozas Gómez
JEFE DE LABORATORIO
D.R. 142988

CORPORACION AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Psje. Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC 984118989 Pág. Web: www.ayar.pe



Proyecto: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicita: Villaiba Gonzales Ernesto

Fecha: jueves, 10 de Noviembre de 2022

Canteras

Agregado Grueso: Vicho

Agregado Fino: Vicho

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO $f_c=210$ kg/cm²

9.- Pesos Secos de los Materiales por metro cúbico

Materiales	Pesos Secos (kg/m ³)	Pesos SSS (kg/m ³)
Cemento	410.00	410.00
Agua	236	205
Agregado Grueso	1046	1057
Agregado Fino	655	675

Total = 2348 kg/m³

Total = 2348 kg/m³

10.- Corrección de los Agregados por Humedad

Peso Seco del Agregado Grueso = 1045.93 kg/m³

Peso Seco del Agregado Fino = 655.20 kg/m³

Contenido de Humedad del Agregado Grueso = 0.60%

Contenido de Humedad del Agregado Fino = 2.04%

Peso Húmedo del Agregado Grueso = 1052.22 kg/m³

Peso Húmedo del Agregado Fino = 668.55 kg/m³

11.- Ajustes por Humedad y Absorción de los agregados

Capacidad de absorción del Agregado Grueso = 1.10%

Capacidad de absorción del Agregado Fino = 3.05%

Ajuste de Agua del Agregado Grueso = -5.19 lt

Ajuste de Agua del Agregado Fino = -6.64 lt

Ajuste Total de Agua = -11.83 lt

Agua de Diseño = 205 lt/m³

Agua Efectiva = 217 lt/m³

12.- Pesos Corregidos de los Materiales por metro cúbico

Materiales	Pesos Húmedos (kg/m ³)
Cemento	410
Agua	217
Agregado Grueso	1052
Agregado Fino	669

Total = 2348 kg/m³

CORPORACION AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

 Ing. Mirail E. Rozas Gómez
 JEFE DE LABORATORIO
 C.I.R. 142088

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

- Urb. Manuel Prado Peje, Pisac A-17 Cusco (Cerca a la Clínica San Juan de Dios)
 - Central Telefónica: (084) 235370, Cel RPC: 984118989 Pág. Web: www.ayar.pe



Proyecto: Influencia de adición de fibra de maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico
 f_c 210 kg/cm² en temperaturas bajas

Ubicación: Cusco, Cusco, Cusco

Solicita: Villalba Gonzales Ernesto

Fecha: jueves, 10 de Noviembre de 2022

Canteras
Agregado Grueso: Vicho
Agregado Fino: Vicho

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO $f_c=210$ kg/cm²

13.- Proporción en Peso

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua
1 kg	1.63 kg	2.57 kg	0.529 lt

14.- Proporción en Peso por tandas de una bolsa de Cemento

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua
1 bolsa	69.3 kg	109.1 kg	22.5 lt

15.- Proporción en Peso por tandas de un metro cúbico de Concreto

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua
9.6 bolsas	668.5 kg	1052.2 kg	217 lt

16.- Cálculo de los Materiales en Volumen por metro cúbico

Materiales	Peso Húmedo (kg)	Peso Unitario (kg/m ³)	Volumen (m ³)
Cemento	410.00	1500.00	0.2733
Agua Efectiva	216.83	1000.00	0.2168
Agregado Grueso	1052.22	1419.54	0.7412
Agregado Fino	668.55	1560.48	0.4284

17.- Proporción en Volumen por tandas de una bolsa de Cemento

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua
1 bolsa	0.044 m ³	0.077 m ³	22.5 lt
1 bolsa	1.6 pie ³	2.7 pie ³	22.5 lt

18.- Proporción en Volumen por tandas de un metro cúbico de Concreto

Cemento	Agreg. Fino	Agreg. Grueso	Agua
9.6 bolsas	0.428 m ³	0.741 m ³	217 lt
9.6 bolsas	15.1 pie ³	26.2 pie ³	217 lt

CORPORACIÓN AYAR S.A.C.
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y MATERIALES

[Firma]
 Ing. Miguel E. Rivera Cárdenas

ANEXOS: 10. Certificados de calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 229 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

1. Expediente	210579	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CORPORACION AYAR S.A.C.	
3. Dirección	Jr. Pisac Mza. A Lote 17 Urb. Manuel Prado, Cusco - Cusco - CUSCO	
4. Equipo	HORNO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Alcance Máximo	De 0 °C a 200 °C	
Marca	PINZUAR	
Modelo	PG190	
Número de Serie	166	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y AGREGADOS	

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 200 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRÓNICO	TERMÓMETRO DIGITAL

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

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

5. Fecha de Calibración 2021-10-19

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-10-27

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.10.28 12:56:37
-05'00'



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 229 - 2021***Área de Metrología**Laboratorio de Temperatura*

Página 2 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y AGREGADOS**

Jr. Pisac Mza. A Lote 17 Urb. Manuel Prado, Cusco - Cusco - CUSCO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,7 °C	20,6 °C
Humedad Relativa	45 %	43 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 180 minutos.

El controlador se seteo en 110 °C

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 091 - 2019	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0083 - 2021
Fluke Corporation C0721069		

10. Observaciones

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

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Telf: (511) 540-0642

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

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 229 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 6

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	T _{max} -T _{min}
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	105,1	105,8	110,3	116,7	116,0	101,4	101,8	106,1	104,8	107,1	107,5	15,4
02	110,0	105,0	105,9	110,5	115,9	115,9	101,8	101,9	106,1	104,8	107,0	107,5	14,2
04	110,0	105,2	106,0	110,7	116,5	116,5	101,9	101,9	106,2	104,9	107,2	107,7	14,7
06	110,0	105,2	106,1	110,9	116,3	116,3	101,8	101,6	106,2	104,8	107,2	107,6	14,7
08	110,0	104,9	105,8	110,4	116,0	116,0	101,7	102,1	106,2	104,7	107,1	107,5	14,4
10	110,0	105,1	106,0	110,8	116,3	116,3	101,6	101,9	106,3	105,0	107,2	107,6	14,8
12	110,0	105,6	106,3	111,2	117,0	117,0	101,6	102,1	106,6	105,1	107,3	108,0	15,5
14	110,3	105,3	106,1	110,6	115,9	115,9	101,4	102,1	106,3	104,9	107,2	107,6	14,6
16	110,0	105,4	106,2	110,8	116,6	116,6	101,7	101,7	106,3	104,9	107,2	107,7	15,0
18	110,0	105,1	106,3	110,4	116,0	116,0	101,8	101,7	106,0	104,7	107,1	107,5	14,3
20	110,0	105,3	106,2	110,5	116,3	116,3	101,8	101,9	106,2	104,9	107,2	107,7	14,6
22	110,0	105,4	105,8	110,5	116,4	116,4	101,9	101,7	106,2	104,9	107,3	107,6	14,7
24	110,0	105,0	105,9	110,2	115,9	115,9	101,6	101,7	106,2	104,6	107,0	107,4	14,4
26	110,0	104,9	105,9	110,4	116,1	116,1	101,8	101,7	106,1	104,8	107,1	107,5	14,4
28	110,0	105,2	106,1	110,7	116,3	116,3	101,4	102,0	106,1	104,8	107,1	107,6	15,0
30	110,0	105,3	105,8	110,4	116,3	116,3	102,0	101,7	106,2	104,8	107,2	107,6	14,6
32	110,1	105,3	106,0	110,7	116,3	116,3	101,7	102,2	106,2	104,7	107,0	107,6	14,7
34	110,0	104,8	106,1	110,4	115,9	115,9	101,6	101,7	106,2	104,9	106,9	107,4	14,4
36	110,0	105,2	106,0	110,4	116,2	116,2	102,1	101,7	106,2	105,0	107,2	107,6	14,5
38	110,0	105,4	106,1	110,6	116,3	116,3	102,2	101,5	106,3	104,8	107,2	107,7	14,8
40	110,1	105,3	106,2	110,7	116,7	116,7	102,2	101,8	106,3	105,1	107,3	107,8	14,9
42	110,0	104,9	105,8	110,4	115,9	115,9	102,0	101,4	106,2	104,9	107,1	107,4	14,5
44	110,0	105,0	105,8	110,6	116,1	116,1	101,6	101,8	106,2	104,9	107,1	107,5	14,6
46	110,0	105,2	106,2	110,5	116,4	116,4	102,0	101,8	106,2	104,8	107,1	107,7	14,6
48	110,0	105,1	106,3	110,7	116,6	116,6	101,9	102,0	106,2	104,8	107,0	107,7	14,8
50	109,7	104,8	105,9	110,3	116,0	116,0	101,6	101,7	106,2	104,7	107,0	107,4	14,5
52	110,0	105,2	106,0	110,8	116,5	116,5	102,2	101,9	106,1	104,8	107,2	107,7	14,6
54	110,0	105,6	106,2	110,9	116,6	116,6	101,5	101,8	106,4	104,9	107,3	107,8	15,2
56	110,0	105,3	106,1	110,5	116,1	116,1	101,8	102,1	106,3	104,8	107,2	107,6	14,4
58	110,3	105,0	106,0	110,4	115,9	115,9	101,9	102,1	106,2	104,8	107,1	107,5	14,1
60	110,0	104,9	105,8	110,4	116,0	116,0	101,8	101,7	105,9	104,7	107,0	107,4	14,3
T.PROM	110,0	105,2	106,0	110,5	116,3	116,3	101,7	101,8	106,2	104,8	107,2	107,6	
T.MAX	110,3	105,6	106,3	111,2	117,0	117,0	102,2	102,2	106,6	105,1	107,3		
T.MIN	109,7	104,8	105,8	110,2	115,9	115,9	101,4	101,4	105,9	104,6	106,9		
DTT	0,6	0,8	0,5	1,0	1,1	1,1	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4		

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 229 - 2021

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	117,0	0,32
Mínima Temperatura Medida	101,4	0,26
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,1	0,15
Desviación de Temperatura en el Espacio	14,6	0,17
Estabilidad Medida (±)	0,5	0,04
Uniformidad Medida	15,5	0,17

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

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

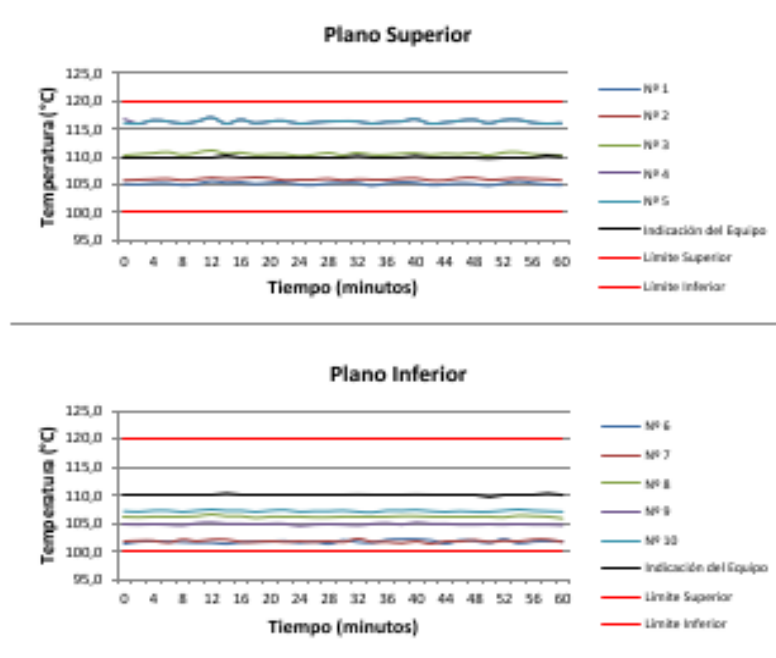
Entre dos posiciones de medición su "**desviación de temperatura en el espacio**" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

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

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

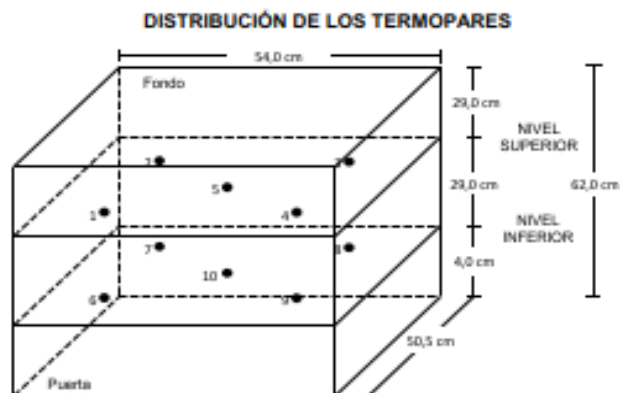
La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 10 °C

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 229 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 6 de 6



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

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 7 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

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

Fin del documento

ANEXOS: 10 PANEL FOTOGRAFÍAS



FOTO 01: Extracción de la fibra maguey
Fuente: Autor



FOTO 02: Secado de la fibra maguey a sol por tres días
Fuente: Autor



FOTO 03: Acopio del agregado grueso y fino cantera de vicho

Fuente: Autor



FOTO 04: Traslado de materia prima de agregado grueso, fina y cemento a laboratorio

Fuente: Autor



FOTO 05: Ensayo de cuarteo de los agregados grueso y fino.
Fuente: Autor



FOTO 06: Contenido de humedad del agregado fino y grueso
Fuente: Autor

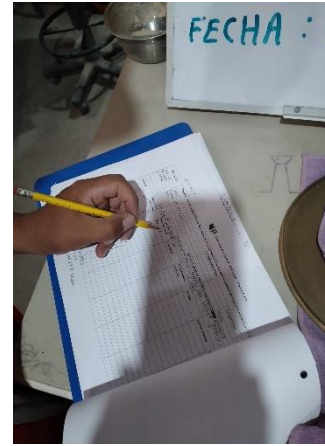


FOTO 07: Análisis granulométrico del agregado grueso lavado
Fuente: autor



FOTO 08: Peso específico del agregado grueso
Fuente: Autor



FOTO 09: Analisis granulometrico del agregado fino lavado
Fuente: Autor

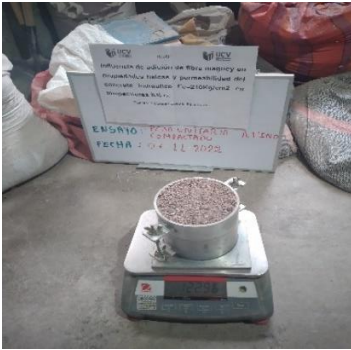


FOTO 10: Peso unitario del agregado fino compactado
Fuente: Autor



FOTO 11: Peso unitario del agregado fino suelto
Fuente: Autor

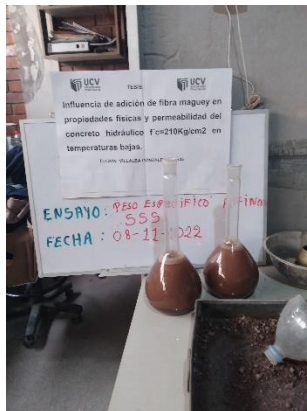


FOTO 12: Peso específico del agregado fino saturado superficialmente saturado SSS Fuente: Autor



FOTO 13: Preparacion del concreto hidraulico diseño patrón

Fuente: Autor



FOTO 14: Ensayo del concreto hidráulico con AFM al 5% al patrón

Fuente: Autor



FOTO 15: Ensayo del concreto hidráulico con AFM al 10% al patrón

Fuente: Autor



FOTO 16: Ensayo del concreto hidráulico con AFM al 15% al patrón
Fuente: Autor



FOTO 17: Ensayo del concreto hidráulico con AFM al 20% al patrón
Fuente: Autor



FOTO 18: Ensayo de la porosidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia de adición de fibra maguey en propiedades físicas y permeabilidad del concreto hidráulico $f'c=210$ kg/cm² en temperaturas bajas, 2022", cuyo autor es VILLALBA GONZALES ERNESTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 22 de Enero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 22-01- 2023 23:47:24

Código documento Trilce: TRI - 0526472