



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“influencia de la adición del echinopsis pachanoi para mejorar la resistencia de un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, Moyobamba – 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Adrianzen Chuquizuta Alexia Pamela ORCID: (0000-0002-4749-3100)

Chuquipiondo Guerra Mikys Roldan (ORCID: 0000-0002-2294-4243)

ASESOR

Mg. Cornejo Saavedra, Gustavo Ivánovich (ORCID: 0000-0002-7673-5148)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

MOYOBAMBA-PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios Por Que El Me Da La Vida, Salud Y
Su Proteccion.

A Mis Padres Artemio Y Margarita, Por Sua
Apoyo Inmenso Apoyo, Amor Y Confianza
Dia A Dia.

A Mi Hija Ghia Rashel Y Hermana Karen
Por Ser El Motor Que Me Impulsa A Lograr
Mis Objetivos.

**MIKYS ROLDAN CHUQUIPIONDO
GUERRA**

A mis mama, por ser el pilar más importante
en mi vida, por siempre estar a mi lado
apoyándome y velando por mi bienestar, por
su confianza y amor que me transmitio,
quien me dio la motivación para alcanzas
mis metas v obietivos.

ALEXIA PAMELA ADRIANZEN CHUQUIZUTA

Agradecimiento

Agradecimiento total a toda mi familia, a mi casa de estudios la universidad César Vallejo y a los diferentes profesionales que con su experiencia me instruyeron con sus conocimientos durante la elaboración de la tesis.

MIKYS **ROLDAN**
CHUQUIPIONDO
GUERRA

Dios por permitirme cumplir una meta más en vida y llenarme de bendiciones a lo largo de preparación profesional.

mi mamá MANUELA por el amor, el apoyo incondicional y todos los sacrificios por verme avanzar estas metas, porque siempre ha sido mi motivación diaria a lo largo de este gran camino mi profesión, quien a través de sus consejos y

1. ALEXIA PAMELA ADRIANZEN
CHUQUIZUTA

Índice de contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENDO.....	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	8
III. METODOLOGIA.....	15
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2 Variables y operacionalización.....	16
3.3 Población, muestra y muestreo	18
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	18
V. CONCLUSIONES.....	27
RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS.....	32

Índice de tablas

Tabla 1 Esquema de instigación	11
Tabla 2 Población y muestra	15
Tabla 3 Técnicas de recolección de datos e instrumentos.....	16
Tabla 4 Tablas y Recursos	19
Tabla 5 Financiamiento	19
Tabla 6 Cuadro de operacionalización de variables independiente	21
Tabla 7 Cuadro de operaci3nalizaci3n de variable dependiente	22

Resumen

Para aumentar la resistencia del concreto se propone estudiar el efecto que tiene la influencia del *echinopsis pachanoi* como aditivo en distintos porcentajes; incorporándolo a la mezcla en su estado natural, si someterlo a ningún proceso químico obteniendo así mejoras en sus propiedades en un estado endurecido.

La presente investigación es considerada experimental, cuyo objetivo principal fue evaluar la incidencia del *echinopsis pachanoi* como aditivo, para mejorar la resistencia del concreto en la ciudad de Moyobamba.

Para el desarrollo se consideró una población muestral de 30 probetas cilíndricas con la incorporación del 1%, 3% y 5% de este aditivo orgánico, para luego evaluar la resistencia de un concreto 175 kg/cm² a los 7, 14 y 28 días siendo estas comprobadas por las normas establecidas.

Concluyendo que la resistencia de un concreto, se ve mejorada al incorporar el 3% de adición de la influencia del *echinopsis pachanoi*, representando un máximo valor a mayor tiempo de curado; cumpliendo con los parámetros establecidos por la NTP 339.034.

Palabras claves: diseño de mezcla, aditivo, incidencia de la adición del *echinopsis pachanoi*.

Abstract

In order to increase the strength of concrete, it is proposed to study the effect of the influence of *echinopsis pachanoi* as an additive in different percentages; incorporating it to the mix in its natural state, without subjecting it to any chemical process, thus obtaining improvements in its properties in a hardened state.

The present research is considered experimental; whose main objective was to evaluate the incidence of *echinopsis pachanoi* as an additive to improve the resistance of concrete in the city of moyobamba.

For the development, a sample population of 30 cylindrical specimens with the incorporation of 1%, 3% and 5% of this organic additive was conceived to evaluate the resistance of a 175 kg/cm² concrete at 7, 14 and 28 days, being these verified by the established norms.

Concluding that the resistance of a concrete is improved when incorporating 3% of addition of *echinopsis pachanoi* influence, representing a maximum value at longer curing time; complying with the parameters established by the NTP 339.034.

Key words: mix design, admixture, incidence of *echinopsis pachanoi* addition.

I.INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática, a nivel internacional en México, la relación ideal de a/c (agua-cemento) y m/c (mucilago- cemento) se determina en 0.3, porque aumenta la resistencia del hormigón, y más días en que el hormigón, y más días en que el hormigón este y hay una manifestación más significativa, porque la diferencia no es tan obvia en los primeros días. Si la proporción de agua cemento y material a cemento es grande, la resistencia se verá afectada. La principal contribución a la investigación, el trabajo es que es una referencia al cemento y el material y la relación cemento porque al elegir la relación agua a cemento, muestra a cemento. La resistencia a la comprensión aumenta en el área tardía. Si la relación de A/C y M/C es superior a 0.3, el hormigón tiende perder su resistencia. (RAMIREZ 2008) por lo tanto, a nivel nacional,” En CAJAMARCA se determinó que la adicción de extracto de paleta de nopal (cactus) en pequeñas dosis (que representan al 1% del peso del cemento) es efectiva. Sin embargo, aumentar la dosis de la muestra tendrá un efecto adverso. El principal aporte al trabajo de investigar es el índice de adicción de mucilago como referencia, debido a que el impacto del cemento al agregar 1% del material de pulpa de nopal (cactus), en comparación con el hormigón inicial, el aumento de la comprensión el nivel se ha incrementado en un 21% si el porcentaje en peso de cemento aumenta, tendrá un impacto negativo (PRIMO,2014), y en algunas zonas de la ciudad de MOYOBAMBA, se determina la resistencia a la comprensión se mejora agregando 3%de jugo de cabuya fucraneana. Se alcanza el tiempo máximo de curado, siguiendo los parámetros establecidos por la especificación NTP 339.034, luego de distribuir el material de mezcla de concreto compuesto, se puede definir y concluir según el método establecido por ACI211, es decir el porcentaje óptimo de savia de tejo es 3%, se concluye que cuando el jugo de tejo se mezcla con el concreto en una proporción de 3.05% como aditivo orgánica, se refleja el aumento de resistencia por 7, 14días y 28 días respectivamente, es conveniente utilizar este aditivo porque la resistencia es $f_c=266.66\text{kg/cm}^2$, el costo de material es de S/311.92 por metro cubico. De igual manera, se continuará desarrollando un proyecto de inversión pública orientado a la reforestación de viveros de cactus en la provincia de MOYOBAMBA TARAPOTO (DIAS HOYOS 2019) procedentes, y observar es necesario investigar el mucilago de Echinopsis Pachanoi, que es un aditivo en la construcción, e investigar el uso

de mucilagos, cactus como aditivo para concreto simple. De toda la investigación se planteó en el estudio como **formulación del problema general**, el problema general será: ¿Determinar de qué manera la influencia de la adición de echinopsis pachanoi mejorará la resistencia de un concreto $f'c$ 175kg/cm²? y como **problemas específicos** se plantean los siguientes: ¿Determinar las propiedades físicas y químicas de la influencia de echinopsis pachanoi para mejorar la resistencia de un concreto $f'c$ 175 kg/cm²?, ¿Cuál será el costo por metro cubico de fabricación del concreto simple $f'c=175$ kg/cm² con la utilización de la influencia de echinopsis pachanoi?, ¿En qué medida la utilización de la influencia de echinopsis pachanoi en porcentajes del 0%, 1%, 3% y 5%, el cual sustituirá al agua, influirá en mejorar la resistencia de un concreto simple $f'c= 175$ kg/cm²?, ¿Cuál será el porcentaje óptimo de influencia de echinopsis pachanoi que influirá en mejorar la resistencia del concreto simple $f'c = 175$ kg/cm²? ¿Cuál será el costo por metro cubico de fabricación del concreto simple $f'c=175$ kg/cm² con la utilización de influencia de echinopsis pachanoi?, luego se procedió a realizar la justificación de la investigación: **justificación teórica**, el presente trabajo de investigación se realizará con el fin de dar un nuevo uso al mucilago echinopsis pachanoi como aditivo en el concreto simple para ello, se tendrá en cuenta el reglamento nacional de edificaciones, el cual menciona lo siguiente: Debe demostrarse que la mezcla usada en el sitio puede mantener esencialmente la misma composición y desempeño que el producto usado para determinar la cantidad de concreto. Es bueno indicar que la utilización del mucilago echinopsis pachanoi a resistencia a la comprensión, será una alternativa ante un aditivo convencional utilizado en la construcción, además, en la **justificación metodológica**, es importante recatar que el agua es uno de los recurso primordiales utilizados para la construcción, pero también es la causa principal en el deterioro del concreto al ingresar por los poros, debido a esto, surgió la necesidad de aplicar aditivos impermeabilizantes para proteger el concreto, garantizando su durabilidad, por ello la presente investigación pretende obtener un aditivo impermeabilizante compuesta del mucilago echinopsis pachanoi para mejorar el concreto simple, como también en la **justificación social**, los cactus forman una familia de plantas suculentas, estas especies se caracterizan por la acumulación de agua y nutrientes en sus tejidos, por lo que pueden adaptarse sin ningún problema al habitat donde se encuentran, se tratan de hojas

modificadas; de hecho, el término correcto es espina foliar (foliar significa relativo a las hojas), estas tienen diferentes funciones: protegerse del sol y de los depredadores herbívoros, dirigir el agua hacia el cuerpo del cactus y evitar la evaporación del agua y Moyobamba y Tarapoto están formando viveros para que se produzca el cactus y sea más conocida su importancia, para ello se necesita conocer sus propiedades físicas y químicas, su efecto en el concreto simple, y su costo por metro cúbico, la envergadura de la investigación, parte del origen natural y, sobre todo que está disponible para la población, por último, como **justificación práctica**, cada resultado obtenido en la investigación respecto a la incidencia del mucilago del *echinopsis pachanoi* como aditivo para mejorar la resistencia a la compresión del concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, podría ser origen de una nueva alternativa para su uso en la construcción, aportando una nueva visión comercial, con respecto al **objetivo** general Determinar si es posible mejorar la resistencia del concreto simple aplicando la influencia de *echinopsis pachanoi* en la mezcla del concreto simple. con el fin de lograr cumplir lo que se pretende, Moyobamba, 2021. con el fin de lograr cumplir lo que se pretende se plantea los siguientes **objetivos específicos** se obtuvo: Determinar las características de los agregados que componen la mezcla del concreto simple. Determinar las características de la influencia de *echinopsis pachanoi* como aditivo en el concreto simple. Determinar el diseño de mezcla de concreto simple empleando la influencia de *echinopsis pachanoi* en porcentajes de 0%,1%,3% Y 5% para la resistencia del concreto simple. Determinar el contenido óptimo de la influencia de *echinopsis pachanoi* aplicada al concreto simple para mejorar la resistencia de un concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$. Determinar el costo de un metro cúbico de concreto simple empleando la influencia de *echinopsis pachanoi*. Obteniendo de esta forma la, **hipótesis general**, Al reemplazar el agua con la influencia *echinopsis pachanoi*, se mejorará la resistencia del concreto $f'c 175 \text{ kg/cm}^2$. Al mismo tiempo se establece las **hipótesis específicas**, Al determinar las características de los agregados que componen la mezcla de concreto simple influirá en la resistencia del concreto 175 kg/cm^2 . Al determinar las características de los agregados que componen la mezcla de concreto simple influirá en la resistencia del concreto 175 kg/cm^2 . El diseño de mezcla de concreto simple empleando la influencia de *echinopsis pachanoi* en porcentajes 0%,1%,3%y 5% tendrá resultados positivos a la resistencia del

concreto. El contenido óptimo de la influencia de echinopsis pachanoi aplicada al concreto simple mejorara eficientemente la resistencia. El costo de un metro cubico de concreto con adición de influencia de echinopsis pachanoi será rentable y beneficioso en el campo de la construcción.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Nuestra base teórica se sustenta a nivel internacional con Díaz-Blanco, Y., Menchaca-Campos, C., Rocabrano-Valdés, C. I. y Uruchurtu Chavarín J. “Influencia de un aditivo natural (mucílago de nopal) en las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del concreto (artículo científico), Revista ALCONPAT, 2019 .En esta investigación se evaluó el efecto del mucílago de Nopal sobre las propiedades electroquímicas Se diseñaron tres concentraciones de este aditivo con una relación Nopal-agua de 1:1, 1:2 y 1:3. Las pruebas de compresión se realizaron a los 28 días de curado. Las muestras se evaluaron durante 270 días a través de diversas técnicas electroquímicas como: Potencial a Circuito Abierto (OCP), Ruido Electroquímico (EN) y Resistencia a la Polarización Lineal (LPR). Los resultados muestran la disminución de la resistencia a la compresión en muestras con mucílago de Nopal a los 28 días. Historian de la corrosión se retrasó y la velocidad de corrosión fue menor para las muestras con mucílago de Nopal, la conservación y el almacenamiento de este aditivo antes de usarse en el concreto puede ser un desafío que se tendría que analizar. Por otro lado, Solovyova, V., Solovyov, D., & Stepanova, I. “Concretos con propiedades únicas para estructuras especiales de construcción (artículo científico). Revista Materials Science Forum (2019), Nos dicen que en su estudio realizado el El trabajo ha mostrado nuevos resultados en el campo de los materiales de construcción. Una de las soluciones para obtener componentes de paredes delgadas se puede lograr mediante el uso de nuevos aditivos. El objetivo principal de este artículo es mejorar el rendimiento del hormigón de componentes de construcción de paredes delgadas. Se han utilizado métodos experimentales y estándar y un nuevo aditivo compuesto. concreto. Por su parte Zheng, T., Zheng, D., Qiu, X., Yang, D., Fan, L., & Zheng, J. Una novela superplastificante de poli carboxilato a base de lignina en forma de garra ramificada: Preparación, ejecución y mecanismo (artículo científico). Revista Cement and Concrete Research (2019). Con el fin de mejorar la trabajabilidad de la mezcla de cemento y aprovechar la aplicación de lignina, se sintetizó poli carboxilato a base de lignina (PCE-L) con polioxietilen El éter modificado con lignina (KL-TPEG) se

utiliza como uno de los monómeros. El rendimiento de dispersión del PCE-L se evalúa mediante una prueba de sedimentación y una prueba reológica. Los resultados muestran que PCE-L tiene una mejor actividad de superficie y un mejor rendimiento de incorporación de aire. La adsorción de PCE-L en partículas de cemento se puede describir como modelo de Langmuir y modelo de pseudo segundo orden. Aunque la capacidad de adsorción del PCE-L saturado en la superficie de las partículas de cemento es menor, la estructura especial ramificada en forma de garra proporciona una fuerte fuerza espacial y un "efecto de bola".. Así mismo en las investigaciones **a nivel nacional**, MORENO, Ali, ALVARADO, Hernan, VÁSQUEZ, Ivan. Influencia del aloe-vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural (artículo científico). Revista SCIÉENDO, 2018, en esta investigación evaluaron el impacto del aloe vera en el hormigón para determinar el porcentaje óptimo, y se analiza su frescura y estado de endurecimiento. La investigación de las distintas partes de la planta de aloe se realiza mediante pruebas de goteo para determinar su mejor uso. Según ACI 211 (Instituto Americano del Concreto), la proporción de mezcla está diseñada para concreto de 210 kg / cm². La cantidad de aloe vera representa el 0-6% del hormigón total. Los ensayos realizados cumplen con las normas de la Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (ASTM) C39, C1701, C403, C143 y Norma Española-Norma Europea (UNE-EN 1925). El contenido de agua del gel de aloe vera es del 98%. El mejor aprovechamiento de las plantas se consigue al 2%: corteza, gel de 2 mm y aloína. La depresión disminuyó linealmente, la ventaja del grupo inicial fue casi el doble y la ventaja del grupo final fue de aproximadamente 7,6 veces. La resistencia a la compresión alcanzó los 355 kg / cm² (la resistencia estándar aumentado en un 41%). La permeabilidad disminuyó en un 47,9%, la permeabilidad disminuyó en 0,039 pulgadas / hora, la absorción capilar disminuyó en un 32%, 1,9 g / m² xseg.

Las teorías relacionadas a la **variable independiente influencia** de la adición del echinopsis pachanoi para mejorar la resistencia de un concreto f'c 175 kg/cm². El hormigón es una mezcla de una determinada proporción de cemento, agua, áridos y aditivos opcionales. Según las características del propio hormigón, tendrá determinadas características. Por lo tanto, para comprender el uso de este material,

es necesario conocer no solo las características del producto resultante, sino también las características de los componentes. (Quiroz y Salamanca, 2006, p.5)

Componentes del concreto. Cemento Portland es un material que se obtiene de la pulverización del clinker portland con la adición eventual de sulfatos de calcio. Agregar la cantidad de agua para formar una pasta adhesiva que pueda endurecerse bajo el agua y el aire. (Norma E060).

Propiedades del concreto en estado fresco A continuación, se abordará algunas de las propiedades del concreto en estado fresco utilizadas en esta investigación. Esta característica de trabajabilidad en estado fresco se puede definir como la capacidad para manipular, compactar y colocar el hormigón y su capacidad para resistir la segregación durante el trabajo. Esto significa que el hormigón debe ser fácil de manipular es de la mezcla hasta la terminación y sus componentes no deben separarse durante todo el proceso. Incluso Neville (2011) define el concepto que más se centra en la compactación global del hormigón y la energía necesaria para su realización. La compactación se logra mediante el método de vibración para eliminar el aire residual, que puede proporcionar la configuración más compacta para la mezcla. Definió la maquinabilidad como el trabajo interno útil requerido para superar la fricción interna y superficial para producir una compactación completa. Sin embargo, es difícil medir la viabilidad bajo estas definiciones sin conocer los antecedentes del tipo específico de edificio que estamos haciendo. El grado de trabajabilidad que buscamos depende del método de construcción elegido y del tipo de hormigón utilizado. (Brooks & Neville, 2010) Segregación para lograr una compactación completa, el hormigón debe tener cohesión, por lo que se debe evitar la segregación. La separación se puede definir como la separación de los componentes de una mezcla heterogénea de modo que su distribución ya no sea uniforme. En el caso del hormigón, las dos formas principales de separación se pueden dividir en la que ocurre entre las partículas más principales de separación se pueden dividir en la que ocurre entre las partículas más gruesas tienden a separarse debido a una mayor sedimentación. Por otro lado, la lechada de cemento (cemento y agua) también se separa de toda la mezcla. El tamaño de partícula de los 27 agregados incide en la separación, pero la principal opción a evitar es el correcto manejo, transporte y colocación de la mezcla. (Brooks & Neville, 2010) Exudación, se refiere al aumento de agua de la superficie cuando se coloca la

mezcla. Esto sucede porque las partículas sólidas se asientan y no pueden retener toda el agua de la mezcla, por lo que una parte del agua sube formando una capa de agua en la superficie del hormigón. Este es un proceso normal que ocurre a un ritmo constante al principio y luego disminuye a medida que la pasta se endurece y la sedimentación disminuye. Las fugas ayudan a controlar las grietas por contracción plástica, pero cantidades excesivas pueden resultar en superficies débiles y poca durabilidad. (Portland Cement Association, 2011) Hidratación a través de la hidratación y las reacciones químicas involucradas en el proceso, se puede lograr la adherencia de la lechada de cemento y su calidad de unión. Entre los muchos compuestos químicos que componen el cemento dos tipos de silicato de calcio hidratado son lo más destacados. Este último es muy importante en el hormigón porque las propiedades de ingeniería (como fraguado y endurecimiento, resistencia y estabilidad dimensional) depende del hormigón. En las partes sólidas de la pasta se encuentra la resistencia, especialmente en el silicato de calcio hidratado y en los compuestos cristalinos. (Portland Cement Association, 2011)

Historia del concreto en el mundo y en el Perú. Entre muchos compuestos químicos que componen el cemento, destacan dos tipos de silicato de calcio que representan el 75% del peso del cemento Portland. Cuando estos dos reactivos reaccionan con el agua, se forma un compuesto de hidróxido de calcio y silicato de calcio hidratado. Esto último es muy importante en el hormigón porque las propiedades de ingeniería (como fraguado y endurecimiento, resistencia y estabilidad dimensional) dependen del hormigón. Cuando la lechada de cemento comienza a endurecerse, debido a la acción del silicato cálcico hidratado, la fase cristalina y las partículas de cemento no hidratado forman una unión, que también hace que la arena y el agregado grueso se unan. En el Perú hacia finales del Siglo XIX se importaba cemento en barriles de madera y las obras en concreto eran ejecutadas empíricamente siendo encargadas a Ingenieros extranjeros o algunos Ingenieros peruanos con formación en Europa. DE LA CRUZ, Wilmer y QUISPE, Walter (2014) (p.18)

Costo de fabricación del concreto premezclado. El proceso de producción de concreto premezclado se puede dividir en tres etapas principales: comercialización, producción y transporte. Para proporcionar productos y servicios de alta calidad, estas tareas deben realizarse de manera sistemática. PANCCA, William (2018) (p.67) **Definición de mucilago de *echinopsis pachanoi*.** Son sustancias similares

al caucho que forman una dispersión viscosa en contacto con el agua y son fáciles de remojar. Una característica importante en el mecanismo de retención de agua del cactus. Están contenidos en las células vesiculares del parénquima (Sáenz 2004). **Clasificación científica del echinopsis pachanoi.** El primer nombre se dio en España es Higo de las Indias, que hace referencia a su origen, “Nueva India”, por lo que también se denomina a su primer nombre científico: *Opuntia ficus-Indianca* L. Antes de Linneo, varias especies deberían designarse. (Amaya, 2009). Sus características, estas sustancias se disuelven en agua para dar soluciones mucilaginosas o geles que son ampliamente usadas como adhesivos o agentes aglomerantes. La goma y el mucilago se pueden definir como sustancias derivadas de las plantas, sustancias que son exudados de frutos de plantas, troncos o ramas de árboles, arboles, sustancias que exudan espontáneamente o después de cortar objetos cortantes y eliminar algunas heridas mecánicas de ramificado o invadido por bacterias o insectos (Miller 2008). “Tallos azulados que florecen al alcanzar una altura de 1-1.5 m; flores blancas y muy grandes” (Uhlig, 2006, p.111).

Usos y aplicaciones en la construcción civil: El mucílago de *Opuntia* género ha sido de interés para la investigación, ya que tiene un uso tradicional en América Latina, especialmente en México. Se ha utilizado en la restauración de edificios históricos como una mezcla que impide el transporte de humedad en el interior de los morteros de cal (Cardenas, 1998). La plasticidad y la resistencia del cemento Portland también se incrementan cuando se mezcla con mucílago cactus, debido a la formación de complejos con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Chandra, 1998). Se ha demostrado que aumenta los tiempos de fraguado, así como disminuir la velocidad de hidratación de los materiales a base de cemento en el estado endurecido (Ramírez y Arellanes, 2012). La medida indirecta de la 30 hidratación del cemento por resistencia a la compresión en el concreto tiene proporcionado una indicación concluyente de la mejora de la hidratación cuando se añade mucílago cactus

variable dependiente, mejorar la resistencia a la compresión del concreto simple, Concreto es la mezcla de cemento, áridos, agua y eventualmente aditivos en proporciones adecuadas para obtener propiedades predeterminadas. El material denominado concreto en nuestro medio ambiente se define como “concreto” en la especificación del comité panamericano del código técnico (COPANT) adoptada por el código E.060. Ensayos de resistencia a la compresión, según la NORMA NTP

339.034 esto se realiza para verificar que la mezcla de concreto cumpla con la resistencia para el que se diseñó, se mide rompiendo probetas de concreto en una máquina para ensayos de compresión, calculándose según la carga de ruptura, dividida por el área de sección que resistió esa carga, trabajabilidad del concreto, detalla cuán manejable resulta mezclar, colocar, consolidar y terminar el concreto recién mezclado con una mínima pérdida de homogeneidad. Siendo esto importante debido a que afecta la calidad, apariencia y costo de mano de obra en la colocación y acabado de RISCO, Edgar (2017) (p.45), ensayo asentamiento Slump, según la NORMA NTP 339.035 Se realiza para determinar la trabajabilidad del concreto midiendo su consistencia o fluidez, se utiliza el cono de Abrams de 10 cm de diámetro menor, 20 cm de diámetro mayor y 30 cm de altura, en él se llena de concreto en tres capas apisonando cada capa con 25 golpes al finalizar se retira el cono y se mide el asentamiento obtenido para evaluar que tan manejable está la mezcla.

III.METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Es una investigación cuantitativa correccional porque asocian conceptos y variables causa – efecto ya que la investigación busca optimizar la producción de mezcla el concreto simple con la adición del mucilago echinopsis pachanoi , el diseño se considera experimental debido a que se puede realizar la manipulación o modificar las variables, esto se podrá percibir en la creación de las probetas, es de tipo cuasa experimental debido a que en las probetas se podrá evaluar el antes y el después del comportamiento del mucilago “echinopsis pachanoi”

Tabla 1 Esquema de instigación

GE₍₁₎:	X1 _(1%Diat.)	O1 _(7d.)	X1 _(1%Diat.)	O2 _(14d.)	X1 _(1%Diat.)	O3 _(28d.)
GE₍₂₎:	X1 _(3%Diat.)	O1 _(7d.)	X1 _(3%Diat.)	O2 _(14d.)	X1 _(3%Diat.)	O3 _(28d.)
GE₍₃₎:	X1 _(5%Diat.)	O1 _(7d.)	X1 _(5%Diat.)	O2 _(14d.)	X1 _(5%Diat.)	O3 _(28d.)
GC₍₀₎:	Muestra patron	O1 _(7d.)	-	O2 _(14d.)	-	O3 _(28d.)

Fuente: Elaboración propia de las tesis, 2021.

Dónde:

GE: Grupo experimental (con adición del Mucilago Echinopsis Pachanoi)

GC: Grupo de control (mezcla de concreto simple sin adicción del Mucilago Echinopsis Pachanoi)

X1: (mezcla de concreto simple con adición al 1% del Mucilago Echinopsis Pachanoi)

X2: (mezcla de concreto simple con adición al 3% del Mucilago Echinopsis Pachanoi)

X3: (mezcla de concreto simple con adición al 5% del Mucilago Echinopsis Pachanoi)

O1, O2, O3: Observación (7 días, 14 días y 28 días)

3.2 Variables y operacionalización

- **Variable independiente cuantitativa:** incidencia del mucilago echinopsis pachanoi como aditivo.
- **Variable dependiente cuantitativa:** Mejore la resistencia a la compresión del hormigón simple

3.2 Población, muestra y muestreo

Población y muestra

Están conformadas por 30 probetas cilíndricas que serán destruidas de la siguiente manera:

- Muestra estándar: hormigón $f'c = 175\text{kg/cm}^2$, Se fabricarán nueve tubos de ensayo.
- Muestra patrón +1% con aditivo de jugo de echinopsis pachanoi, para lo cual se tendrá que realizar 9 probetas, las cuales serán evaluadas a los 7, 14 y 28 días.
- Muestra patrón +3% con aditivo de jugo de echinopsis pachanoi, para lo cual se tendrá que realizar 9 probetas. Las cuáles serán evaluadas a los 7, 14 y 28 días
- Muestra patrón +5% con aditivo echinopsis pachanoi, para lo cual se tendrá que realizar 9 probetas, las cuales serán evaluados a los 7, 14 y 28 días.

Determinación de la muestra

La muestra del proyecto de investigación será de 30 cilindros 6"x12" elaborados de concreto simple de los cuales 3 serán elaborados con 0% de contenido patrón, para los 27 cilindros restantes añadiremos el mucilage Echinopsis Pachanoi en porcentajes de 1%, 3% y 5%, cuyos elementos posteriormente serán sometidos a ensayos de compresión, los elementos se analizarán a los 7, 14, y 28 días de su elaboración, evaluando la investigación en referencia a la NTP 339.034.

Tabla 03

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN -PROBETAS PATRÓN Y PROBETAS CON ADICIÓN DE ECHINOPSIS PACHANOI					
EDADES	PATRÓN	1%	3%	5%	SUBTOTAL
7 días	1 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	10 unidades
14 días	1 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	10 unidades
28 días	1 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	10 unidades
TOTAL					30 unidades

Fuente: Elaboración propia del tesista 2021

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación: nos permitirá examinar en forma clara y Orientar las pruebas a realizar, influencia de echinopsis pachanoi y concreto; verificar resultados adecuados en un formato especificado por NTP.

Instrumento: SAMPIERRI (2006) es una herramienta para registrar y recolectar información sobre muestras seleccionadas. El formato estandarizado que se utilizará es el siguiente

Tabla 4 Técnicas de recolección de datos e instrumentos

ENSAYO	NORMA
Contenido de humedad	NTP 339.185
Análisis granulométrico	NTP 400.012
Peso específico del agregado fino y grueso NTP400.022	NTP 400.021-
Peso unitario de los agregados	NTP 400.170
Diseño de mezcla 211	método ACI
Resistencia a la comprensión	NTP 339.034
PH	NTP 203.070
Extracto seco convencional	NTP 211.041

Perdida por calcinación 334.020

Fuente elaborado por los tesisistas 2021

Valides y confiabilidad

La concepción de validez está referida a la firmeza o seguridad de algún acto y las condiciones necesarias para su permanencia, vigencia y autenticidad (García, 2002, pág. 67).

La valides esta en referencia al grado de medida que se obtienes siguiendo los procesos normados, trabajando dentro del rango establecido sin alterar los formatos y equipos de recolección de datos brindado por el laboratorio de "LM CECONSE CONSULTORES Y EJECUTORES"

Y la confiabilidad de las mediciones es un principio fundamental de la precisión de un estudio, un instrumento es confiable o preciso, cuando las mediciones realizadas con él, generan los mismos resultados en diferentes momentos, escenarios y poblaciones (Manterola, y otros, 2018, pág. 680).

Para la presente investigación, los equipos están debidamente calibrados y estandarizados por el laboratorio. “LM CECONSE CONSULTORES Y EJECUTORES” los formatos están en función a la NTP.

3.5. Procedimientos

- **Recopilación de muestras**

El echinopsis pachanoi será extraído del distrito de soritor -provincia Moyobamba, región San Martín ubicada a 855m.s.n.m. mientras que los agregados serán extraídos de la cantera de naranjillo- Moyobamba

- **Caracterización de las muestras**

Para la determinación de las características físico – químicas de echinopsis pachanoi del jugo de echinopsis pachanoi y de los agregados, se utilizará el laboratorio LM CECONSE consultores y ejecutores.

- **Diseño de mezcla**

La cantidad de material necesario para preparar la sonda se cuantificará según las necesidades de cada grupo experimental.

- **Elaboración y curado de probetas**

Con este fin, ASTM C31 procedió a procedimientos establecidos.

- **Rotura de probetas**

La prueba se determinó para determinar la resistencia obtenida a los 7, 14 y 28 días de curado.

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos e investigación de este proyecto, utilizaremos programas estadísticos IBM SPSS y Microsoft Excel para registrar los resultados obtenidos de diversas pruebas. Los resultados se explicarán en una tabla.

3.7. Aspectos éticos

Las pruebas que se realizan en este trabajo de investigación se realizan de manera honesta, responsable, veraz y respetuosa de los derechos de propiedad intelectual. Cada prueba realizada se realizará de acuerdo con los procedimientos y formato especificados en las normas técnicas peruanas.

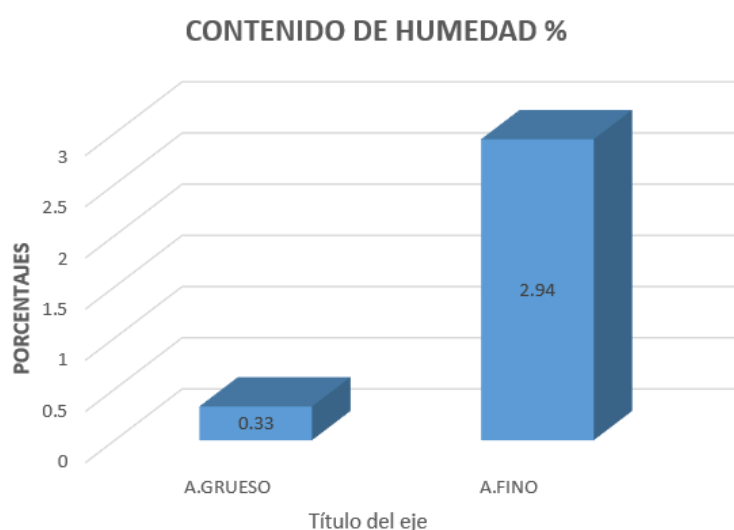
IV. RESULTADOS

4.1 Diseño de mezcla para $f'c = 175 \text{Kg/cm}^2$ incorporando porcentajes de echinopsis pachanoi al 1%, 3% y 5%.

Para realizar el diseño de mezcla se tuvo que hacer los respectivos ensayos correspondiente:

4.1.1 Ensayo de Contenido de Humedad de los Agregados (ASTM-D4959-N339.127) fue realizada para agregado grueso y fino, teniendo los promedios de porcentajes de humedad grueso y fino, provenientes de la cantera "NARANJILLO

1. FIGURA N°01: Contenido de Humedad



FUENTE: Elaborado por el tesista

INTERPRETACIÓN: el resultado de la figura 05 se lleno segun el formato establecido y se trabajo segun la norma ASTM2216 y la norma tecnica peruana (N.T.P.339.127). los agregados de la cantera del RIO NARANJILLO se pesan primero en condiciones humedas y secas, luego se sacan del horno para determinar el peso del agua, el peso del suelo seco y

finalmente el porcentaje del contenido humedo. Por tanto, se compara 2.94% al agregado fino , con el 0.33% con el agregado grueso, características y elementos constituyentes.

4.1.2. ensayos de análisis granulométrico (ASTM-D6913)- NTP.

339.128 determinada para agregado fino y agregado grueso teniendo como resultado un diámetro máximo nominal.

TABLA N° 5:

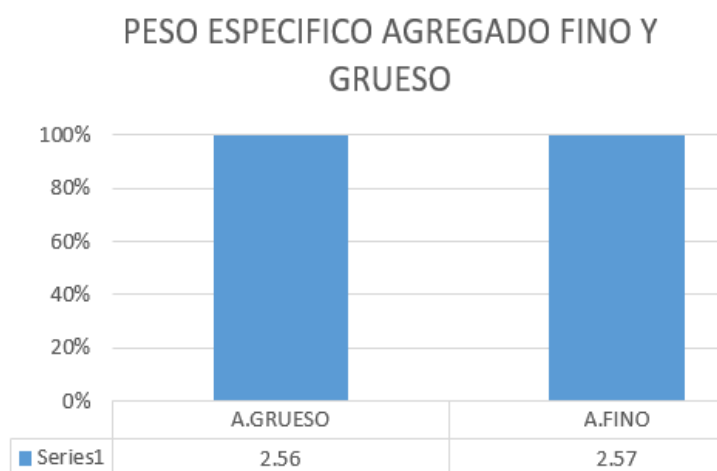
AGREGADO FINO	Módulo de finura	2.40
	% que pasa la malla N° 200	0.85
AGREGADO GRUESO	Diámetro nominal máximo	1"
	Pasante malla N° 200	9.70%

FUENTE: Elaboración propia de los tesisistas

4.1.3 peso específico de los agregados (ASTM C 128) fue obtenidas para agregados grueso y fino teniendo como resultado un diámetro máximo nominal.

4.1.3.1 Peso específico del agregado grueso y fino.

Figura 02: PESO ESPECÍFICO DE LOS AGREGADOS

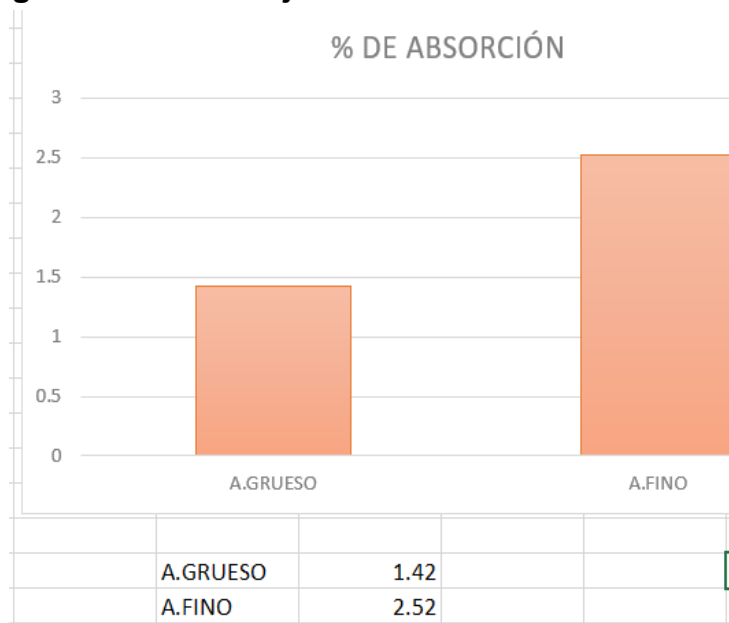


FUENTE: elaborados por los propios tesisistas

INTERPRETACIÓN: según los resultados de la fig. 07 bajo la norma ASTM C128 el agregado con mayor peso seco o densidad relativa es de 2.57gr/cm³ de agregado fino, mientras que el agregado grueso es de 2.56gr/cm³ debido al volumen que ambos tienen. Al analizar los datos, notamos que la gravedad específica de la muestra de la Fuente se reduciría durante el procedimiento, pero para el diseño, se requerirá el peso específica de la masa saturada de la superficie seca porque incluye los poros de los agregados que es una opción ideal para la medición.

4.1.3.2 ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO Y FINO.

Figura 03: Porcentaje de absorción.



FUENTE: elaborado por el propio tesista

Interpretación: En la Figura N° 08 de acuerdo con el trabajo estándar ASTM C 29 determine el material saturada de la superficie seca menos la muestra de prueba secada en el horno. La división entre este resultado y el mismo resultado mencionado al final da un resultado de 1.42% de agregado grueso y agregado fino como 2.52% conociendo así la cantidad de agua que se puede contener dentro del agregado, por lo tanto, se observa que el agregado fino tiene mayor consume de agua que el agregado grueso por sus propias características.

4.1.4 Peso unitario del agregado grueso y fino

Figura N° 04:

	P.U.S.	P.U.C.
Agregado fino	1501.0	1683.0
Agregado grueso	1367.0	1505.0

Fuente: elaboración propia del tesista

INTERPRETACIÓN: de Según los resultados obtenidos en la tabla 09 trabajar bajo norma ASTM C29 y la norma técnica peruana N.T.P 400.17 peso unitario determinamos que el agregado fino, el resultado del peso unitario suelto (P.U.S) es 1501.0kg/m³ y su peso unitario compactado (P.U.C) es de 1683.0 kg/m³. Para nuestro agregado grueso. El peso unitario suelto (P.U.S) es de 1367.0 kg/m³ y el peso unitario compactado (P.U.C) es de 1505.0kg/m³ calculando a partir de la unidad de volumen del material de condiciones de compactación y humedad.

4.1.5 Cálculo de materiales por cantidad de molde cilíndrico

Muestra	Volumen (10 moldes)	Materiales				Agua (lt)
		Cemento (kg)	A. Fino (kg)	A. Grueso (kg)	Ceniza (kg)	
CP 0%	0.048	14.01	32.25	57.10	0.00	10.02
CE 1%	0.048	14.01	30.315	57.10	1.935	10.02
CE 3%	0.048	14.01	29.831	57.10	2.419	10.02
CE 5%	0.048	14.01	29.347	57.10	2.903	10.02

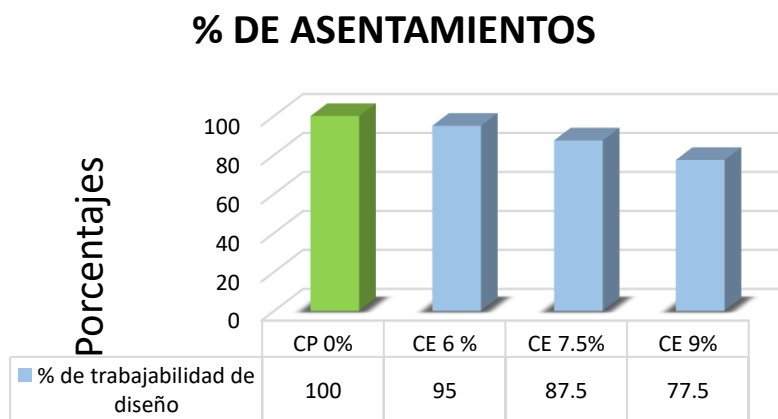
FUENTE: elaborados por los tesistas

INTERPRETACIÓN: la tabla n°10 se presenta el cálculo a emplear por las 4 muestras experimentales, con el concreto patrón al 0% y con las incorporaciones de echinopsis pachanoi del 1%, 3% y 5%, sustituyendo estos porcentajes al agua.

4.2 Ensayo del concreto en estado fresco: Ensayo del Slump (Cono de Abrams)

Tabla N° 07. Porcentaje de asentamientos mediante prueba con cono de Abrams

Muestra	Slump diseño	Asentamiento (pulg)	% De trabajabilidad de diseño
CP 0%	3" - 4"	4.0"	100.00
CE 1%	3" - 4"	3.8"	95.00
CE 3%	3" - 4"	3.5"	87.50
CE 5%	3" - 4"	3.1"	77.50



FUENTE: elaborado por los propios tesista

1. FIGURA N°06

4.3 Dosificación adecuada de mezcla de concreto patrón F'c = 175 kg/cm²

Tabla N° 11. Dosificación de mezcla en kg/m³

MATERIALES	UNIDAD
CEMENTO	307.32 kg
A. FINO	805.91 kg
A. GRUESO	1125.72 kg
AGUA	211.64 lt

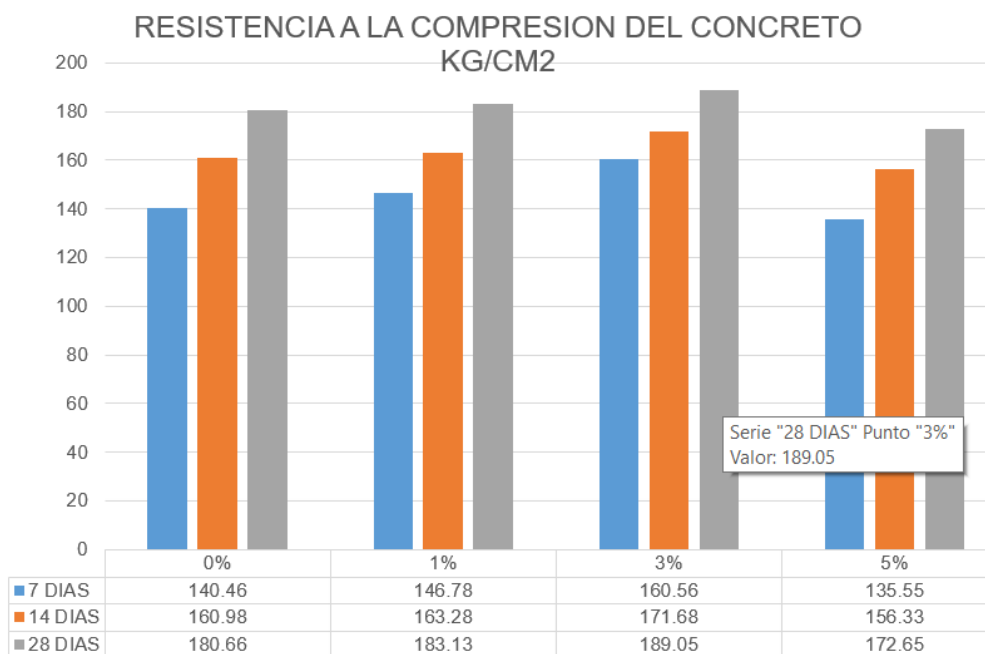
Fuente: Laboratorio de Mecánica de suelos LM CECONSE

Interpretación: En la tabla mostrada se puede observar el cálculo en kilogramos de los materiales requeridos para 1 m³ en un concreto 175kg/cm².

4.4 Ensayo del concreto en estado endurecido: Resistencia a la Compresión

MUESTRAS	7 DÍAS (kg/cm ²)	14 DÍAS (kg/cm ²)	28 DÍAS (kg/cm ²)
CP 0%	000	000	0002
CEM 1%	000	0000	000
CEM 3%	000	00	000
CEM 5%	00	000	000

Fuente: Elaboración propia del tesista



FUENTE: elaborado por los propios tesistas

INTERPRETACIÓN: en la figura n°06 que los resultados a los 28 días de edad en las cuales el concreto alcanza su máxima Resistencia, Muestra el promedio marginal de cada nivel de factor del porcentaje de concentración de Echinopsis pachanoi utilizado como aditivo. Se puede observar que para una concentración del 3% se logra mayor resistencia a la compresión del concreto y la concentración promedio de la diferencia es del 5%. La diferencia en la resistencia a la compresión no es significativa, lo que apoya descriptivamente los resultados obtenidos anteriormente.

4.5 Comparación de resultados de resistencia a la compresión: concreto patrón y concreto experimentales

TABLA N°12: Promedio de resultados de la resistencia a la compresión en %.

MUESTRAS	% 7 DÍAS	% 14 DÍAS	% 28 DÍAS
CP 0%	00	00	00
CEM 1%	00	000	000
CEM 3%	00	00	0
CEM 5%	00	00	000

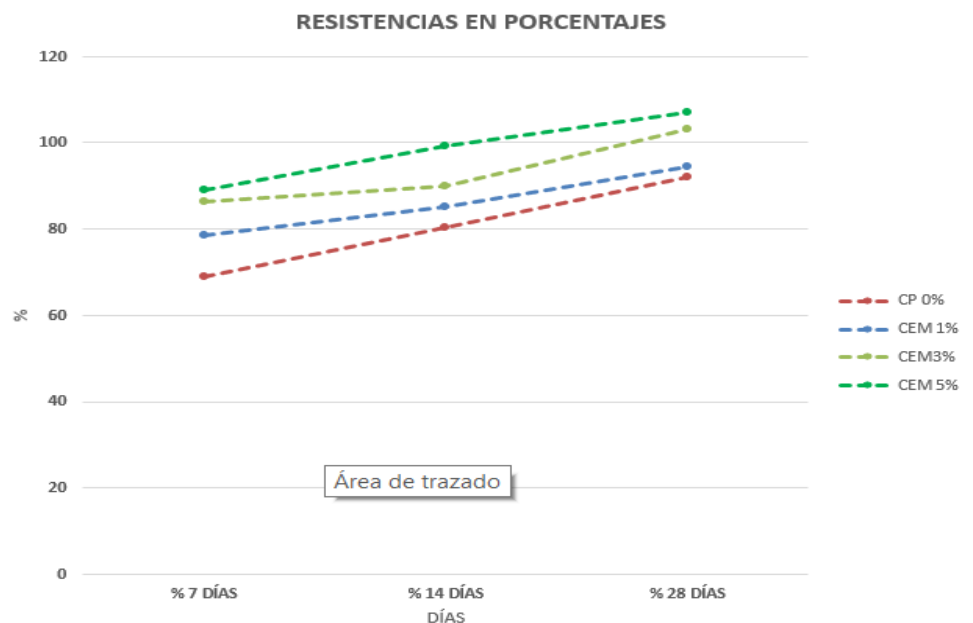


FIGURA N°07

FUENTE: elaboración de los propios tesisistas.

INTERPRETACIÓN: En el grafico podemos visualizar los porcentajes tanto como del concreto patrón como del concreto con la adición del echinopsis pachanoi que sustituirá al agua para llegar a un máximo nivel y mejorara la resistencia del concreto.

V.DISCUSIÓN

Díaz-Blanco, Y., Menchaca-Campos, C., Rocabruno-Valdés, C. I. y Uruchurtu Chavarín J. "Influencia de un aditivo natural (mucílago de nopal) en las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del concreto (artículo científico). Concluyeron que el porcentaje se optimiza al 2% de aloe vera, y se asegura que, entre los dos, el ingrediente principal del aloe vera sea la aloína. El asentamiento se ajusta al diseño mixto Este descenso disminuye linealmente a 3" (7.5 cm), 5 cm al 1% VA, 2.5 cm al 2% VA y 0.63 cm al 6% VA. Por debajo del 1% de VA, el tiempo de fraguado final se duplica a 630, mientras que con el 2% de VA, el tiempo de fraguado inicial casi se duplica y el tiempo de fraguado final aumenta aproximadamente 7,6 veces. La resistencia a la compresión (28 días) al 2% VA alcanza los 355 kg / cm² (41% más que la resistencia patrón). Para el presente proyecto en tema de asentamientos se tuvo que al 1% su asentamiento fue de 3.4", al 3% fue 3.7" y al 5% fue de 3.9". concluyendo así que las mezclas del 1,3 y 5 tiene una buena trabajabilidad.

MORENO, Ali, ALVARADO, Hernan, VÁSQUEZ, Ivan. La incidencia del aloe en la resistencia a la compresión, penetración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento del hormigón estructural. (artículo científico). Concluyeron que, para muestras con concentración de mucílago de Nopal de 1-3, considerando que este aditivo natural actúa como retardador del fraguado del concreto, se obtuvo el mayor valor de resistencia a la compresión. Por nuestra parte al finalizar con las rupturas de las muestras cilíndricas, se puede definir como el resultado más óptimo, la adición de echinopsis pachanoi al 3% logrando su máxima resistencia con un 4.8% sobre el concreto patrón.

Solovyova, V., Solovyov, D., & Stepanova, I. Concretos con propiedades únicas para estructuras especiales de construcción (artículo científico). La investigación concluyó mostrando que un aditivo integral que consiste en una solución acuosa de polímero de policarboxilato, sol de sílice y nitrito de potasio es efectivo y hace posible producir concreto de alta eficiencia con propiedades únicas: mayor resistencia a la compresión, mayor resistencia al agrietamiento, resistencia a las heladas, resistencia al agua, resistencia a la abrasión. El estudio muestra que el hormigón es resistente a los productos químicos. El hormigón modificado se

puede recomendar para la fabricación de estructuras de hormigón críticas de propósito especial, por ejemplo, la construcción de rascacielos. En nuestra investigación, se usó un aditivo natural que ayudó al concreto a su resistencia a la compresión, además de ello en el proceso de curado se pudo observar que las probetas cilíndricas no tuvieron agrietamientos, por lo que se puede determinar que también al añadir *Echinopsis pachanoi* el concreto es recomendable en un 3%, porcentaje que por los autores de la presente investigación es tomada como la más óptima adición.

Zheng, T., Zheng, D., Qiu, X., Yang, D., Fan, L., & Zheng, J. Una novela superplastificante de poli carboxilato a base de lignina en forma de garra ramificada: Preparación, ejecución y mecanismo (artículo científico). Concluyeron que, a mejor actividad de la superficie y la incorporación de aire, los PCE-L exhibieron un comportamiento de dispersión favorable a la mezcla de cemento, por lo que este estudio proporcionaría una nueva idea en el diseño de policarboxilato. Por nuestra parte en tema de asentamientos obtuvimos que al incorporar mayor porcentaje de *Echinopsis pachanoi* su trabajabilidad es menos y su fraguado va ser más tardío respecto a la superficie³ donde se aplique dicho material.

VI. CONCLUSIONES

1. Según la prueba de caracterización, el efecto de la adición del echinopsis pachanoi presenta 88,77% de materia líquida y 97,75% de materia orgánica. Ciertos productos tienen un aporte significativo a la resistencia a la compresión del hormigón estructural $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$. Cuando se utiliza como aditivo orgánico, La altitud puede alcanzar los 860 metros M.S.N. M.

2. Después de agregar las materias de los componentes de la mezcla de mezcla, el método se puede definir y concluir de acuerdo con el método establecido por ACl 211, y el mejor porcentaje de influencia de echinopsis pachanoi es 4.08%.

Según los resultados, visualizamos el número de días de curado durante 7 días, el valor máximo de resistencia a la compresión es $f'c = 160,56 \text{ kg / cm}^2$, y la cantidad de mezcla y adición el 3% de la influencia. En 14 días, la potencia máximo de resistencia a la compresión es $f'c = 171.68 \text{ kg/cm}^2$ adicionado 3% echinopsis pachanoi, a los 28 días, el valor máximo alcanzó $f'c = 189.05 \text{ kg / cm}^2$, agregado 3% de aditivos orgánicos. Supere la resistencia a la compresión de la mezcla estándar $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$.

3. En base a todos los resultados que obtuvimos podemos observar que el máximo resultado se obtuvo al 3% con las cantidades a los 28 días con $f'c=189.05\text{kg/cm}^2$ sobrepasando al concreto patrón que es de $f'c=175\text{kg/cm}^2$.

Se concluye que cuando la influencia del echinopsis pachanoi se mezcla con el concreto como aditivo orgánico en una proporción de 4.08%, la resistencia aumenta a los 8.39 a los 28 días respectivamente; es conveniente utilizar este aditivo porque la resistencia es $f'c = 189.05 \text{ kg / cm}^2$, el costo del material es de S / .428.38 por metro cúbico.

RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones, se recomienda especificar el uso de herramientas de extracción mecánica industrializadas para optimizar aún más las características existentes del tallo con el fin de extraer los efectos de la influencia del *echinopsis pachanoi* de manera más fácil y rápida

Para lograr llegar o complementar los resultados de esta investigación, sugerimos analizar el efecto de la influencia del *echinopsis pachanoi* sobre el hormigón fresco con un porcentaje superior al 5%.

Se recomienda estudiar la resistencia a la compresión y flexión del hormigón agregando la influencia del *echinopsis pachanoi* en estado fermentado para evaluar si este estado tiene un efecto positivo en la resistencia.

Con base en la investigación realizada, recomendamos las posibilidades de industrialización de los aditivos orgánicos a instituciones públicas y privadas como una nueva elección de marketing para aumentar la resistencia a la compresión del trabajo utilizado en obras a bajo costo.

REFERENCIAS

ABURTO, Zenown. *Influencia del Aloe Vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural* (tesis de pregrado). Universidad nacional de Trujillo, Trujillo, 2017.

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9651>

ALARCÓN, Víctor. Determinación del contenido óptimo de fibra de Cabuya para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Chiclayo, 2018.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25663>

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS: Standard Specification for Ready-Mixed Concrete. Canadá: ASTM C94/C94M-04, 2004. 10pp.

<https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwjW0NqMz4HyAhWuypQJHTUpA6kYABAAGgJ5bQ&ae=2&ohost=www>

ARANGO, Oscar. [et al] *Sapogenins quantification of fresh and fermented juice of fique (Furcraea gigantea) by high performance liquid chromatography (HPLC – PDA)* (Investigation article) Nariño University, 2012: 23 (3)

BENITES, Verónica. *Adobe estabilizado con extracto de cabuya Furcraea andina* (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Piura, 2017.

<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2993>.

BONILLA, M. [et al]. *Effect of an admixture from Agave Americana on the physical and mechanical properties of plaster*. (Investigation article). Colombia: Constructions Materials, 2013. 92 pp. ISSN: 0465-2746.
<https://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/search/authors/view?firstName=J.&middleName=C.&lastName=Ochoa&affiliation=Universidad%20Nacional%20de%20Colombia&country>.

BORG, Ruben; ANNE, Aquilina and BUHAGIAR, Jhoseph. *The application of natural additives in concrete: Opuntia ficus – indica*. (Investigation article) Materials Science Engineering, 2018: 1

https://www.researchgate.net/publication/329245488_The_application_of_Natural_Organic_Additives_in_Concrete_Opuntia_ficus-indica.

BRISEÑO, Daniela. *Análisis del comportamiento a la flexión de vigas reforzadas con fibra de Cabuya* (Tesis de pregrado). Universidad técnica de Ambato, Ecuador, 2016.

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24183/1/Tesis%201062%20%20Briseño%20Sánchez%20Daniela%20Yajaira.pdf>

CABALLERO, Julian [et al] *Concrete Durability properties and microsteuctural analysis of cement pastes with nopal cactus mucilage as a natural aditive* (Investigation article). México. Constructions Materials, 2012. 241 pp. ISSN: 0465-2746.

https://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/user/setLocale/es_ES?source=%2Findex.php%2Fmaterconstrucc%2Farticle%2Fview%2F1975%3FarticlesBySimilarityPage%3D2..

CABRERA J., and NWAUBANI S., (1190) *Experimental Methods For The Preparation Of Plam Fruit And Other Natural Fibres For Use In Reinforced Cement Composites, Vegetable Plants and Their Fibres as Building Material* (Investigation article). Proceedings of the Second International Symposium Sponsored. pp 29-37.

<https://core.ac.uk/download/pdf/55611507.pdf>

CÁDER, Gustavo. *Adaptación del método de diseño de mezclas de concreto según ACI 211.1 utilizando los tipos de cemento ASTM C-1157*. (Tesis de pregrado). Universidad de El Salvador, El Salvador 2012.

http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/8291/Dise%C3%B1o_mezcla_caracterizaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed.

COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y COMERCIALES. NTP 201.040. *Método de ensayo determinación de extracto seco*. Perú. 2016. 16 pp.

<https://www.minagri.gob.pe/portal/comercio-exterior/icom-exportar/importancia-de-la-calidad-en-las-agroexportaciones/695-normas-%20tecnicas-peruanas>.

CORAL, Miguel y GUEVARA, Amparo. *Determinación de las propiedades térmicas del jugo del Fique (Furcarea ssp) de las variedades uña de águila y negra común, provenientes del municipio de Tambo-Nariño* (Tesis de pregrado). Universidad de Nariño, Bogotá, 2012.

<http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblio>

DAY, Ken. *Concrete Mix Design, Quality Control and Specification* (2nd ed). Australia: E&FN SPON. 1995

https://issuu.com/07801607252/docs/concrete_mix_design_quality_control

Díaz-Blanco, Y., Menchaca-Campos, C., Rocabruno-Valdés, C. I., UruchurtuChavarín J. (2019), "Influencia de un aditivo natural (mucílago de nopal) en las propiedades electroquímicas del acero de refuerzo del concreto", *Revista ALCONPAT*, 9 (3), pp. 260 – 276, DOI:

<http://dx.doi.org/10.21041/ra.v9i3.429>

FERNANDEZ, j. & Estupiñan, A. (Septiembre 2005). *Echinopsis pachanoi y Opuntia quitensis, dos cactáceas nuevas para la Flora de Colombia*. Boletín informativo de la SLCCS.

FLORES, Areli. *Evaluación fisicoquímica del aguamiel de tres variables de Maguey pulquero (Agave spp)*. (Artículo científico). Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, 2008.

<https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/1160/1/178541.pdf>.

- GAZALBA, Zaedar *Properties Of Fibrous Lightweight Concrete Of Agave Sisalana* (Investigation article) Researchgate, 2013.
- HERNADEZ, Marianelly y RODAS, Royder (2018). *Determinación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² para pavimentos, adicionando cenizas de caña de azúcar Moyobamba, San Martin*. Universidad César Vallejo, Perú.
- HERNANDEZ, Roberto; FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Lucio. *Metodología de la investigación*. (5ta ed.). México: Interamericana editores, 2006. 634 pp. ISBN: 978-607-15-0291-9.
- INDECOPI. NTP 334.008. *Cementos. Aditivos en pastas, morteros y hormigón (Concreto) (2011)*. 3ª ed. Lima, Perú.
- INDECOPI. NTP 339. 034. *Agregados. Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto (2008)*. Lima, Perú.
- INDECOPI. NTP 339.185 *Agregados. Método de ensayo para contenido de humedad (2013)*. 2ª ed. Lima, Perú.
- INDECOPI. NTP 400.012 *Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global (2001)*. 2ª ed. Lima, Perú.
- INDECOPI. NTP 203.070. *pH: Método recomendado (1998)*. Lima, Perú.
- INDECOPI. NTP 334.089. *Cementos, aditivos incorporadores de aire en pastas, morteros y hormigones (2010)*. Lima, Perú. 2010.
- ITINTEC. 334.020. *Perdida por Calcinación (2015)*. Lima, Perú.
- JARAMILLO, Leyla. *Evaluación del jugo de Fique como aditivo oclisor de aire y su influencia en la durabilidad y resistencia del concreto* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2009.
- <http://www.bdigital.unal.edu.co/2370/>
- KOSMATKA, Steven. *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Illinois: Portland Cement Association, 2004, 459 pp. ISBN: 0-89312-233-5.

- MARTINEZ, Luis. *Innumerables usos del Fique*. Colombia: Contacto gráfico, 2008. 57 pp.
- METHA, Kumar y MONTEIRO, Paulo. *Concreto estructura, propiedades y materiales*. California, D.F: Álvaro Obregón.1995. 393 pp.
- <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/3079/n/cv-0605-tecnologia-del-concreto>
- MOJICA, Amilcar y Paredes, Joaquin. *El cultivo de fique en el departamento de Santander*. Colombia (2014). Fondo cultural Iberoamericano.
- MORILLO, Annie (2018). *Resistencia y permeabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm² sustituyendo el agua por concentrado Cabuya en 10% y 15%*. (Tesis de pregrado) Universidad San Pedro, Perú.
- OCHOA, Juan y JARAMILLO, Leyla. *Uso del jugo de fique como aditivo orgánico en el hormigón*. (Artículo de investigación) Colombia: Scientia et Technica, 2007. 459 pp. ISSN: 0122-1701.
- OROZCO, M.; AVILA, Y.; RESTREPO, S. y PARODY, A. *Factores influyentes en la calidad del concreto: Una encuesta a los actores relevantes de la industria*. (Artículo científico) Revista ingeniería sostenible, 2018.
- PAJARES, Edinson. *Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con adición de fibra vegetal* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, 2015.
- PAVEL, Reiterman. *Special Concrete and Composites (2015)*. (12th ed) Republica Checa: Trans Tech Publications Ltd.
- PEINADO, Jesús. *Guía ambiental del sector fiquero* (2da edición). Colombia: Usaid, 2006. 122pp. ISBN: 958-97785-3-4.
- PEZO, Lenin. *Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de pina Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Perú, 2017.
- SALAZAR, Pablo. *Uso del jugo de Agave-Americana como aditivo inclusor de aire, en concreto convencional no estructural $f'c= 175$ kg/cm² en*

Lambayeque (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30463>

SÁNCHEZ, M. and HOPE, H. *Agave juice. fermentation and chemical composition studies of some species.* (Investigation article) Agricultural and Food Chemistry, 1953: 1

<https://www.mdpi.com/2304-8158/9/3/361/htm>

SOROKO. I. *Portland Cement Paste & Concrete.* (1st ed). Inglaterra: Palgrave. 1979

<https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/portland-cement-paste-concrete/autor/soroka/>

TINJACÁ, Bibiana. *El fique: fibra natural que construye sociedad.* Colombia, D.F: Pereira, 2012, 102pp. ISBN: 978-958-57046-7-1.

VASQUEZ, Edgar y ROJAS Tania. *pH: Teoría y 232 problemas.* México, D.F: Universidad Autónoma Metropolitana, 2016. 151 pp. ISBN: 978-607-28-0689-4.

OLOYA Roosbeld y Ponce Gian en su tesis titulado. Influencia del uso del mucilago de cactus echinopsis Pachanoi como aditivo natural para evaluar la resistencia a compresión, consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo “

DIAZ Carlos y Puyen Victor (2019). Evaluación de la resistencia del adobe estabilizado a la acción del agua adicionando jabonato de alumbre o mucílago de cactus de San Pedro (tesis pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Chiclayo Perú.

BULNES, Carlos. Resistencia a la compresión de un mortero cemento-arena adicionando 10% y 20% de mucílago de nopal. Chimbote –Perú 2018.

INGENIERÍA, 1era.ed. Costa Rica 45 (48). Junio 1991. ISSN.7571787425.

RAMOS Jhoselyn. Influencia en las Propiedades Mecánicas de un Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la Adición de Mucílago de Tuna (2017). Chimbote, Ancash.

SENCICO norma E.060. *Concreto Armado*. Lima, 2019.

Vidaud, E. y Vidaud, I. (2014, Mayo, 02). Aditivos químicos y su impacto en el medio ambiente. Construcción y tecnología en concreto. Recuperado el 21/09/2018 de:

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivo	Hipótesis	Técnica e instrumentos
<p>Problema General:</p> <p>Determinar de qué manera la influencia de la adición de echinopsis pachanoi mejorará la resistencia de un concreto f'c 175kg/cm2</p> <p>Problema Específico:</p> <p>¿Determinar de qué manera la influencia de la adición de echinopsis pachanoi mejorará la resistencia de un concreto f'c 175kg/cm2?</p> <p>¿Cuál será el costo por metro cubico de fabricación del concreto simple fc=175 kg/cm2 con la utilización de la influencia de echinopsis pachanoi? En qué medida la utilización de la influencia de echinopsis pachanoi en porcentajes del 0%, 1%, 3% y 5%, el cual sustituirá al agua, influirá en mejorar la resistencia de un concreto simple f'c= 175 kg/cm2? ¿Cuál será el porcentaje óptimo de influencia de echinopsis pachanoi que influirá en mejorar la resistencia del concreto simple f'c = 175 kg/cm2? ¿Cuál será el costo por metro cubico de fabricación del concreto simple f'c=175 kg/cm2 con la utilización de influencia de echinopsis pachanoi?,</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar si es posible mejorar la resistencia del concreto simple aplicando la influencia de echinopsis pachanoi en la mezcla del concreto simple. con el fin de lograr cumplir lo que se pretende, Moyobamba, 2021</p> <p>Objetivo específico</p> <p>Determinar las características de los agregados que componen la mezcla del concreto simple.</p> <p>Determinar las características de la influencia de echinopsis pachanoi como aditivo en el concreto simple</p> <p>Determinar el diseño de mezcla de concreto simple empleando la influencia de echinopsis pachanoi en porcentajes de 0%,1%,3% Y 5% para la resistencia del concreto simple.</p> <p>. Determinar el contenido óptimo de la influencia de echinopsis pachanoi aplicada al concreto simple para mejorar la resistencia de un concreto f'c=175 kg/cm2.</p> <p>Determinar el costo de un metro cubico de concreto simple empleando la influencia de echinopsis pachanoi.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>el agua con la influencia echinopsis pachanoi, se mejorará la resistencia del concreto f'c 175 kg/cm2.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>determinar las características de los agregados que componen la mezcla de concreto simple influirá en la resistencia del concreto 175kg/cm.</p> <p>determinar las características de los agregados que componen la mezcla de concreto simple influirá en la resistencia del concreto 175 kg/cm2.</p> <p>El diseño de mezcla de concreto simple empleando la influencia de echinopsis pachanoi en porcentajes 0%,1%,3%y 5% tendrá resultados positivos a la resistencia del concreto.</p> <p>El contenido óptimo de la influencia de echinopsis pachanoi aplicada al concreto simple mejorara eficientemente la resistencia. El costo de un metro cubico de concreto con adición de influencia de echinopsis pachanoi será rentable y beneficioso en el campo de la construcción.</p>	<p>Técnica</p> <p>Observación: Esto permitirá examinar de forma directa los ensayos que se realizaran al jugo de echinopsis pachanoi y al concreto, para así constatar el adecuado registro de los resultados en formatos que están normados de acuerdo a la NTP.</p> <p>Instrumentos</p> <p>Los formatos estandarizados a emplear son los siguientes:</p> <p>Para el jugo de echinopsis pachanoi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación del extracto seco convencional. (NTP211.041) - Determinación del pH. (NTP. 203.07) - Perdida por calcinación. (ITINTEC 334.020) <p>Para los agregados y diseño de mezcla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenido de humedad (NTP 339.185). - Análisis granulométrico por tamizado de los agregados (NTP 400.012). - Peso específico y absorción del agregado fino (NTP 400.022). - Peso específico y absorción del agregado grueso (NTP 400.021). - Peso Unitario de los agregados (NTP 400.17). - Diseño de mezcla (Método ACI 211). <p>Para el concreto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034).

ANEXO 02

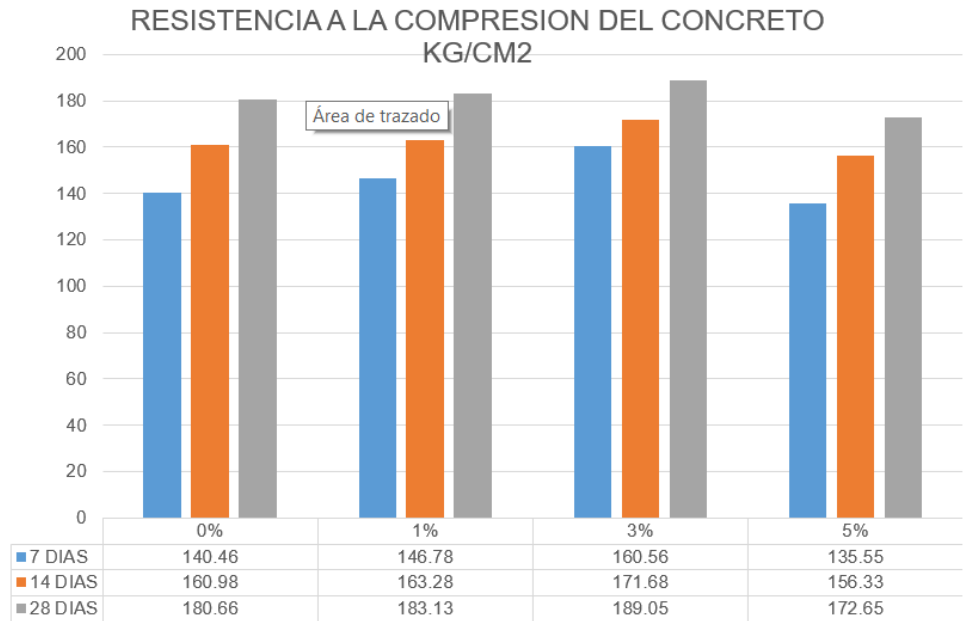


Figura n^o01 graficos de barras con los porcentajes de la resistencia

Fuente: elaboracion del propio tesista.

ÁNÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida 1 CONCRETO Fc=175 kg/cm2							
Rendimiento	m3/DIA	20,000	EQ. 20,000	Costo unitario directo por : m3		428,41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
014701002	OPERARIO	hh	2,000	0,8000	19,23	15,38	
014701003	OFICIAL	hh	2,000	0,8000	15,94	12,75	
014701004	PEON	hh	8,000	3,2000	14,33	45,86	
						73,99	
Materiales							
020501004	ARENA GRUESA	m3		0,5370	80,00	42,96	
0205030071	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0,8230	90,00	74,07	
0221000001	CEMENTO TIPO I (42.5 kg)	bis		7,5900	29,00	220,11	
0239050000	AGUA	m3		0,2116	5,00	1,06	
						338,20	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,0000	73,99	2,22	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1,000	0,4000	20,00	8,00	
0349070051	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1"	hm	1,000	0,4000	15,00	6,00	
						16,22	

Figura nº2 precios unitario del concreto patron

Elaborado por el propio tesista

ÁNÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida 1 CONCRETO Fc=175 kg/cm2 + 3% de echinopsis pachanoi							
Rendimiento	m3/DIA	20,000	EQ. 20,000	Costo unitario directo por : m3		428,38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
014701002	OPERARIO	hh	2,000	0,8000	19,23	15,38	
014701003	OFICIAL	hh	2,000	0,8000	15,94	12,75	
014701004	PEON	hh	8,000	3,2000	14,33	45,86	
						73,99	
Materiales							
020501004	ARENA GRUESA	m3		0,5370	80,00	42,96	
0205030071	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0,8230	90,00	74,07	
0221000001	CEMENTO TIPO I (42.5 kg)	bis		7,5900	29,00	220,11	
0239050000	AGUA	m3		0,2053	5,00	1,03	
0239050001	ECHINOPSIS PACHANOI	m3		0,0063	1,00	0,01	
						338,17	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3,0000	73,99	2,22	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1,000	0,4000	20,00	8,00	
0349070051	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1"	hm	1,000	0,4000	15,00	6,00	
						16,22	

Figura 03 con la adición del echinopsis pachanoi

Elaborado por el propio tesista

ANEXO 03



01 PROCESO DE CORTE Y EXTRACCION DEL CACTUS

Este proceso consiste en desprender los brazos del cactus con la ayuda de un machete.

EXTRACCION DEL JUGO DEL ECHINOPSIS PACHANOI

Para la realización de este procedimiento se realizó todo un brazo del echinopsis para tener una mayor concentración de toda la propiedad existente de esta misma.

MATERIALES

Machete

Moledora

Colador

balde

PROCEDIMIENTO

- Obtenido el producto se pasó a cortar por la mitad al echinopsis pachanoi para de esa manera facilitar a la extractora en sacar el jugo
- Se recoge el jugo en un balde, de ahí con un mantel fino poner el echinopsis pachanoi y proceder a esprimirlo.



02 EXTRACCION DEL AGREGADO FINO

Cantera



Extracción del material agregado fino

Anexo 02: AGREGADO FINO

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

Este ensayo tiene como finalidad determinar el contenido de humedad de la muestra. El método de determinación de la humedad se realiza por medio del secado del horno. Donde la humedad del agregado es expresada en porcentaje.

EQUIPOS

- Horno digital
- Taras
- Balanza analítica
- Espátula

PROCEDIMIENTOS

- Seleccionar una muestra representativa
- Determinar el peso de la tara.
- Pesar la muestra húmeda más la tara.

- Colocar al horno por un periodo de 24 horas
- Retirar la muestra del horno y dejar enfriar con la temperatura ambiente.
- Pesar la muestra más la tara.



Procedimientos del contenido de humedad para el agregado fino

GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO (NTP 400.012)

Este método tiene como objetivo determinar en forma cuantitativa los tamaños de las partículas del agregado fino, por medio de tamices con aberturas con abertura cuadrada progresivamente decreciente.

Equipos

- Balanza analítica
- Tamices seleccionados de acuerdo con la especificación del material
- Fuentes
- Un cucharon metálico

Procedimientos

- Seleccionar la muestra del agregado de 175kg/cm²
- Se saturo la muestra del agregado fino por 24horas
- Luego se procedió a lavar el material agregado fino por la malla **Nº200** ya fin de retirar todas las impurezas
- Se realizó el secado de la muestra, metiendo al horno por 24 horas por una temperatura de 110°C

- Después se retiró el material del horno, para así realizar el proceso del tamizado y de esa manera determinar el módulo de finura bajo NTP 3339.128, corroborando el peso en la balanza electrónica de la muestra retenida en cada uno de los tamices.



Foto Procedimiento del ensayo granulométrico para el agregado fino

Peso específico y absorción del agregado fino (NTP 4000.022)

El peso específico es la relación que tiene el agregado fino a una temperatura estable de la masa en el aire de un volumen unitario de material, con una masa del mismo agregado en el agua a temperaturas indicadas.

Absorción es la cantidad de agua absorbida por el agregado después de ser sumergido por 24 horas en el agua.

Equipos

- fiola

- cono
- espátula
- cucharon metálico
- pipeta
- balanza
- bomba succionadora de aire
- fuentes

Procedimiento para el peso específico y la absorción.

- lavar la muestra poner al horno 24 horas a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Luego de 24 horas sacar la muestra y dejar enfriar a temperatura ambiente para entonces pasar a pesarlás
- Llenar la fiola con el agua destilada y con la ayuda de la bomba de vacio extraer el aire para luego pesar
- Vaciamos un poco de agua y agregamos la muestra del agregado fino con la ayuda de un cono
- Luego retiramos el aire con la ayuda de la bomba succionadora de aire
- Pesamos la fiola + muestra del material + agua
- Vaciar la mezcla del agregado fino con el agua en una tara
- Colocar la muestra al horno por 24 horas para luego pesar el material





PROCEDIMIENTO PARA EL PESO ESPECIFICO Y LA ABSORCION DEL AGREGADO FINO

Peso unitario del agregado fino (NTP 400.017)

Este ensayo tiene por finalidad establecer la densidad de la masa (peso unitario) del agregado en su condición de suelo y compactado

Equipos

- Balanza electrónica
- Recipiente volumétrico
- cucharon metálico
- Varilla metálica
- Fuentes

Procedimiento de peso unitario del agregado fino

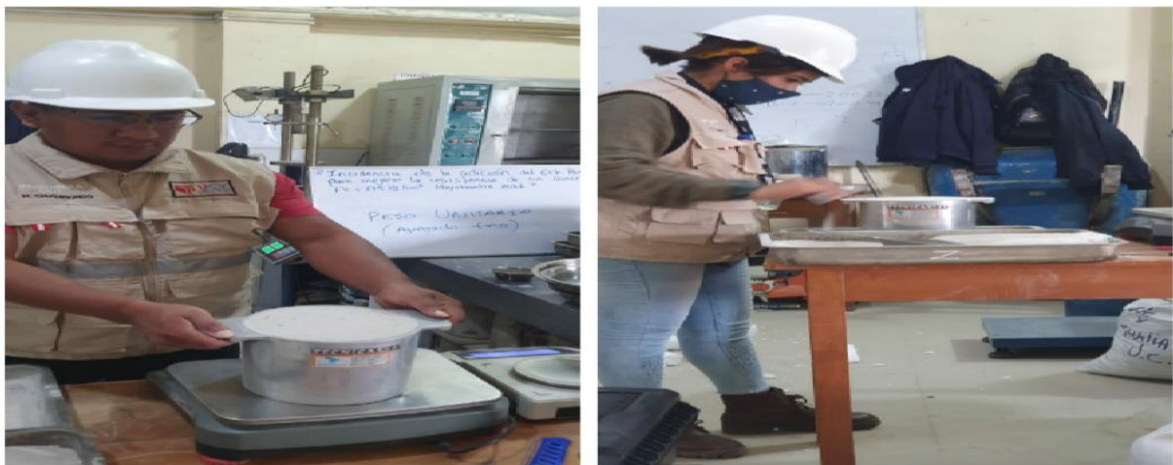
- Se pesa el molde
- Se vacía el material en el molde con la ayuda de un cucharon
- Luego se nivela el material sobrante deslizando la varilla en forma horizontal hasta dejar el material al ras del recipiente
- Se pesa el material más el molde



Procedimiento para el ensayo precio unitario simple del agregado fino

Procedimiento de peso unitario compactado del agregado fino

- Se vacía el material (agregado fino) en el molde hasta la tercera parte.
- Luego con la varilla metálica se compacta la primera capa con 25 golpes distribuidos de manera uniforme, se repite este procedimiento Tres veces
- Se nivela el material sobrante deslizando la barra en forma horizontal, para luego ser pesado.



Procedimiento para el ensayo de precio unitario compactado del agregado fino

ANEXO 3: agregado grueso

Contenido de humedad del agregado grueso

Este ensayo tiene como finalidad determinar el contenido de humedad del agregado grueso. El método de determinación de la humedad se realiza por medio del secado a horno, donde la humedad del agregado es expresada en porcentaje.

Este ensayo tiene como finalidad determinar el contenido de humedad del agregado grueso

Equipos

- Horno digital
- Taras
- Balanza analítica
- Espátula

Procedimiento

Se procedió a:

- Seleccionar una muestra representativa por cuarteo
- Determinar el peso de la tara
- Pesar la muestra húmeda mas la tara
- Colocar al horno y dejar por un periodp de 24 horas
- Retirar la muestra del horno y dejar enfriar a temperatura ambiente
- Pesar la muestra mas la tara



Procedimiento para el ensayo de contenido de humedad del agregado grueso

Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso (NTP 400.0.12)

Este ensayo tiene como objetivo determinar cuantitativamente los tamaños de las partículas del agregado grueso, por medio de tamices con aberturas cuadradas

Equipos

- Balanza analítica
- Fuentes
- Cucharon metálico

Procedimientos

- Seleccionar la fuente del agregado de 175kg/cm²
- Se saturo la muestra del agregado grueso por 24 horas
- Luego se procedió a lavar el material (agregado grueso), por una malla N°200 y N°4 a fin de retirar todas las impurezas
- Se realizó el secado de la muestra, metiendo al horno por 24 horas con una temperatura de 110°C

- Después se retiró el material del horno, para realizar el proceso del tamizado y de esta manera determinar el módulo de finura bajo la NTO 3339.128 corroborando el peso en la balanza electrónica de la muestra retenida en cada uno de los tamices.



Procedimiento para el ensayo de análisis granulométrico por tamices
Del agregado grueso

Peso específico de absorción del agregado grueso (NTP 400.021)

El peso específico es la relación que tiene el agregado grueso a una temperatura estable de la masa de un volumen unitario de material, con la masa del mismo agregado en el agua a temperatura indicadas

Absorción es la cantidad de agua absorbida por el agregado después de sumergido por 24 horas.

Equipos

- Balanza
- Franela
- Canastilla metálica
- Cucharon metálico
- Fuentes

Procedimientos

- Se seleccionó una cantidad de material de 3kg
- Se coloca la muestra en las fuentes para ser lavadas, para así eliminar el polvo o impureza
- Luego se introdujo el material al horno en una temperatura de $105\pm 5^{\circ}\text{C}$
- Pasado las 24 horas se saco del horno, dejando enfriar dentro de 30 minutos
- Después secar las partículas con la Francia hasta eliminar el agua superficial del agregado
- Se deja la muestra sumergida en agua por un periodo de 24 horas
- Se cola la muestra en una fuente y se introduce al horno
- Se saca del horno y se deja enfriar así obteniendo el peso de la muestra.



Procedimiento del peso específico y la absorción del agregado grueso

Procedimiento del peso unitario compactado del agregado grueso

- Se determina el peso y volumen del molde
- Colocar el agregado grueso en tres capas
- En cada capa se empareja con la mano y se apisona con 25 golpes con la varilla, distribuida de manera uniforme

- Una vez lleno el molde se enrasa la superficie con la varilla
- Pesar el molde contenido del material grueso compactado, este procedimiento lo realizamos por tres veces.



Procedimiento para el ensayo de precio unitario compactado del agregado grueso

ANEXO 4 DISEÑO DE MEZCLA (método ACI 211)

Existen estudios donde la mezcla se le incorpora porcentajes del jugo del *echinopsis pachanoi* como aditivo en función al porcentaje del agua con la finalidad de mejorar las propiedades mecánicas del concreto; por tanto el presente investigación surge como necesidad de tener un diseño de mezcla con un concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para lo cual se le incorpora el jugo del *echinopsis pachanoi* en porcentajes del 1% 3% y 5%, con la finalidad de determinar se resistencia a la comprensión.

El diseño de mezcla consiste en dosificar una mezcla de concreto es determinar la combinación mas practica y económica de los agregados como el cemento, agua, agregado fino, agregado grueso y ciertos aditivos, con la finalidad de producir una mezcla con el grado requerido de manejabilidad.

PROCEDIMIENTOS

- Realizado el calculo para cada grupo muestral se procedio a dosificar los materiales para la elaboración de las probetas
- Posteriormente todos los materiales fueron mezclados paras las dosificaciones final del estudio



Procedimiento de mezcla de los agregados para concreto 175kg/cm²

Asentamiento metedo de cono de ABRAMS (NTP 339.035)

Ensayo tiene como finalidad de determinar la consistencia del concreto recién mezclado para fluir, dicho asentamiento es medido en pulgadas, en base a ello se puede determinar si la mezcla es seca, plástica o fluida.

EQUIPOS

- Con de abrams y su base
- Varilla metálica
- Wincha
- Mazo

Procedimiento

- Colocar la base del molde el cono de Abrams, previamente humedecidos
- Llenar el cono con muestra del concreto preparado en tres capas de igual volumen y por cada capa se realiza el chuceado de 25 golpes con la varilla lisa de manera distribuida
- Cuando este lleno las 3 capas se procede a enrazar con el fin de eliminar los excedentes en el cono
- Eliminar el concreto que pudo caer fuera del molde en el proceso del llenado, con el fin de tener un asentamiento exacto.
- Retirar el molde de manera suave con el fin de que el concreto se asiente, una vez que ocurre dicho suceso se da la vuelta al molde y se procede a medir con la wincha la diferencia de altura.



- Finalizado el ensayo de asentamiento método de cono Abrams se procedió a la limpieza y engrasar los moldes con petróleo para elaborar las probetas con 1 3 y 5 % del jugo del echinopsis pachanoi
- Seguidamente realizamos el diseño de mezcla incorporando el 1% 3% y 5% del jugo del echinopsis pachanoi como aditivo



- Luego se procedio al llenado de probetas cilíndricas con la ayuda de un cucharon metálico, luego con la varilla metálica se compacta la primera capa con 25 golpes distribuidos de manera uniforme, se repite este procedimiento tres veces y con la ayuda del martillo de goma se golpea alrededor de la probeta para eliminar los espacios vacíos. Finalmente se nivela el material sobrante deslizando la barra en forma horizontal.



ANEXO 03



Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú



PROYECTO :	"INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F' C 175 KG/CM, MOYOBAMBA 2021"		
UBICACIÓN :	Moyobamba		
REALIZADO :	Chuquiapiendo Guerra Mikys Roldan – Adrianzén Chuquizuta Alexia Pamela.		
CANTERAS :	Rio Naranjillo		
Ing RESPONSABLE :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.	FECHA: MAYO - 2021

AGREGADO FINO Rio Naranjillo

Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	25.54	25.62	26.00	26.25
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	143.85	143.53	143.57	143.15
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	140.48	140.15	140.22	139.82
PESO DEL AGUA grs	3.37	3.38	3.35	3.33
PESO DEL SUELO SECO grs	114.94	114.53	114.22	113.57
% DE HUMEDAD	2.93%	2.95%	2.93%	2.93%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	2.94%			

OBSERVACIONES:

N.D.



LMCECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú



LAB. DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO :	"INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F' C 175 KG/CM, MOYOBAMBA 2021"		
UBICACIÓN :	Moyobamba		
REALIZADO :	Chuquiapiendo Guerra Mikys Roldan – Adrianzén Chuquizuta Alexia Pamela.		
CANTERAS :	Rio Naranjillo		
Ing RESPONSABLE :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.	FECHA: MAYO - 2021

AGREGADO GRUESO 1"
Rio Naranjillo

Determinación del % de Humedad Natural		ASTM 2216 - N.T.P. 339.127			
LATA	1	2	3	4	
PESO DE LATA grs	27.04	26.06	24.57	27.29	
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	178.43	179.67	179.60	225.75	
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	177.93	179.15	179.07	225.12	
PESO DEL AGUA grs	0.50	0.52	0.53	0.63	
PESO DEL SUELO SECO grs	150.89	153.09	154.50	197.83	
% DE HUMEDAD	0.33%	0.34%	0.34%	0.32%	
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0.33%				

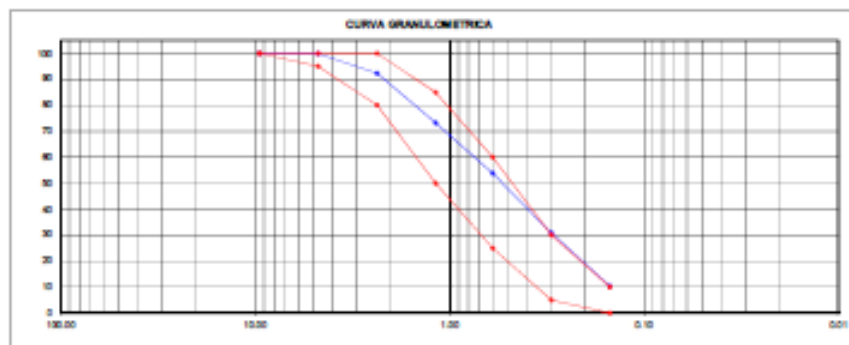
OBSERVACIONES:

N.D.

PROYECTO :	"INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'C 175 KG/CM, MOYOBAMBA 2021"		
UBICACIÓN :	Moyobamba		
REALIZADO :	Chuquiupiendo Guerra Mikys Roldán - Adrianzén Chuquizuta Alexia Pamela.		
CANTERAS :	Río Naranjillo		
Ing RESPONSABLE :	Ing. Luis Lopez Mendoza	CIP:75233	LABORATORIO LM CECONSE E.I.R.L. FECHA: MAYO - 2021

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-03) - Agregado Fino

Peso Inicial Seco, [gr]	1000.00								
Peso Lavado y Seco, [gr]	991.47								
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.500	0	0.00		100.00	100	100	% Que pasa la malla 200	0.05%
N° 4	4.750	1.14	0.10	0.10	99.90	95	100	Módulo de finura	2.40
N° 8	2.360	75.60	7.60	7.70	92.30	80	100	Peso específico seco (gr/cc)	2.57
N° 16	1.180	191.29	19.10	26.80	73.20	50	85	Absorción (%)	2.52%
N° 30	0.600	193.55	19.40	46.20	53.80	25	80	Humedad (%)	2.94%
N° 50	0.300	229.56	23.00	69.20	30.80	5	30	Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1501.00
N° 100	0.150	203.92	20.40	89.60	10.40	0	10	Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1683.00
+N° 100	0.000	96.33	9.60	99.20	0.80	0	3		



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°		1	2
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	487.66	487.78
2. Masa del fide + agua	(B) [gr]	896.54	896.85
3. Masa del fide + agua + agregado fino	(C) [gr]	978.06	978.87
4. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr]	500.00	500.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B+C) [gr/cc]	2.57	2.57
6. Densidad relativa (SSS)	S/(B+C) [gr/cc]	2.64	2.64
7. Densidad relativa Aparente	A/(B+A-C) [gr/cc]	2.75	2.75
8. Volumen del balón	[cc]	500.00	500.00

ABSORCIÓN			
Prueba N°		1	2
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr/cc]	500.00	500.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	487.66	487.78
12. Porcentaje de absorción	[(S-A)/A]*100[%]	2.89%	2.91%

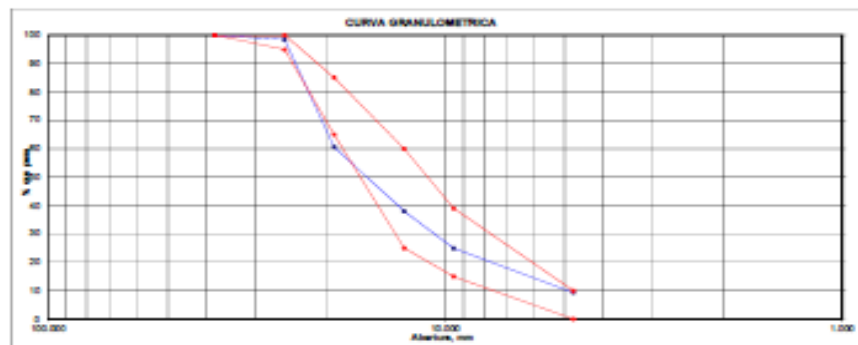
3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento	P.U.S.	P.U.C.	
		1	2
1. Peso del molde + material	[Kg]	6.153	6.092
2. Peso del molde	[Kg]	1.740	1.740
3. Peso del material	[Kg]	4.413	4.352
4. Volumen del molde	[m ³]	0.003	0.003
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1501.0	1488.0
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1501.00	1483.00

PROYECTO :	"INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'C 175 KG/CM, MOYOBAMBA 2021"		
UBICACIÓN :	Moyobamba		
REALIZADO :	Chuquiplendo Guerra Mikys Roldan – Adrianzén Chuquizuta Alexia Pamela.		
CANTERAS :	Río Naranjillo		
Ing RESPONSABLE :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO LM CECONSE S.R.L.	FECHA: MAYO - 2021

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-03) - Agregado Grueso 12"

Peso Inicial Seco, [gr]	3000.00								
Peso Lavado y Seco, [gr]	2709.12								
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33 HUSO 4		Características físicas	
2"	50.800							Dámetro nominal máximo.	1
1 1/2"	38.100				100.0	100	100	Pasante malla N.º 200	9.70%
1"	25.400	48.57	1.62	1.6	98.4	95	100		
3/4"	19.050	1131.00	37.70	39.3	60.7			Peso específico seco (gr/cc)	2.56
1/2"	12.750	680.87	22.70	62.0	38.0	25	60		
3/8"	9.525	390.50	13.02	75.0	25.0			Absorción (%)	1.42%
Nº 4	4.750	470.50	15.68	90.7	9.3	0	10		
< Nº 4	0.075	36.25	1.21	91.9	8.1			Humedad (%)	0.33%
								Peso unitario suelto (kg/m³)	1367.0
								Peso unitario compact. (kg/m³)	1505.0



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS				
Prueba Nº		1	2	Promedio
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	1972.00	1974.00	
2. Masa del material saturado superficialmente seco	(B) [gr]	2000.00	2002.00	
3. Masa aparente en agua de la muestra saturada	(C) [gr]	1231.00	1234.00	
5. Densidad relativa Seca	A/(B-C) [gr/cc]	2.56	2.54	2.551
6. Densidad relativa (SSS)	B/(B-C) [gr/cc]	2.60	2.57	2.59
7. Densidad relativa Aparente	A/(A-C) [gr/cc]	2.60	2.63	2.65
ABSORCIÓN				
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(B) [gr/cc]	2000.00	2002.00	
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	1972.00	1974.00	
12. Porcentaje de absorción	((B-A)/A)100[%]	1.42%	1.42%	1.42%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	36.800	36.830	37.860	37.900
2. Peso molde	[Kg]	15.50	15.50	15.50	15.50
3. Peso del material	[Kg]	20.300	20.330	22.360	22.400
4. Volumen del molde	[m³]	0.0149	0.0149	0.0149	0.0149
5. Peso Unitario	[kg/m³]	1366.00	1368.00	1503.00	1507.00
6. Peso Unitario Promedio	[kg/m³]	1367.00		1505.00	



Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú



PROYECTO :	"INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'C 175 KG/CM, MOYOBAMBA 2021"	
UBICACIÓN :	Moyobamba	
REALIZADO :	Chuquiplendo Guerra Milkys Roldan – Adrianzen Chuquizuta Alexta Pamela.	
CANTERAS :	Cantera Awajun - Distrito Awajun, Cantera Santa Fe - Distrito de Elias Soplin Vargas	
Ing RESPONSABLE :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	FECHA: MAYO - 2021

I Datos del Cemento

Tipo de cemento: PACASMAYO PORTLAND TIPO I		
f'c =	175	kg/cm ²
Slup Requerido	3" a 4"	Pulg
Densidad Cemento	3.12	gr/cm ³
Densidad Agua	1000	kg/m ³

II Datos de los Agregados (Resultados del Laboratorio)

Características Físicas de Agregados (Cantera Naranjillo)	Agregado Fino (Arena grueso)	Agregado Grueso (Piedra Chancada de 1")
Perfil		Angular
Peso Unitario Suelto en kg/m ³	1501.00	1367.00
Peso Unitario Compactado kg/m ³	1683.00	1505.00
Densidad en kg/m ³	2571.26	2564.37
Porcentaje de Absorción	2.52%	1.42%
Porcentaje de Humedad	2.94%	0.33%
Modulo de Fineza	2.40	
Tamaño Maximo Nominal en pulg	1 "	

III Cálculo de la Resistencia Promedio Requerida (f'cr)

Cuando f'c	f'cr
Menos de 210	f'c+70
210 - 350	f'c+84
>350	f'c+98

Entonces f'cr= 245.00 kg/cm

III Cálculo del Contenido de Aire

Tam Máx Nom Ag Grueso	Aire Atrapado	
3/8	3.0%	
1	1.5%	
1 1/2	1.0%	
2	0.5%	
3	0.3%	
4	0.2%	Entonces %A= 1.50%

IV Contenido de Agua

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA								
Agua en Lt/m ³ , Para el Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso (sin aire incorporado)								
Asent	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
5" a 7"	243	228	216	202	190	160	160	

Asentamiento	Tamaño Agregado
3" a 4"	1

De Tabla Cant Agua =	193.00 lt
----------------------	-----------

V Relación Agua Cemento

	200	0.70		
f _{cr} =	245	X=	0.628	= a/c
	250	0.62		

VI Contenido de Cemento

a/c=	0.628
a=	193.00 lt

Entonces C= 307.32 kg

Peso Cemento 42.50 kg

Factor C=	7.23 bolsas/m ³
-----------	----------------------------

VI Peso de Agregado Grueso

Peso a.g. = b/bo(Peso u.s.c)

De Tabla b/bo= Cruce entre Tam Max Agregado y Modulo de fineza

	1	2.40
De Tabla b/bo=	0.710	
Peso u.s.c.=	1505.00	

Peso a.g.=b/bo(Peso u.s.c) =	1068.55 kg
------------------------------	------------

VII Volumen Absoluto

Datos calculados

Aire	= 1.50%	=	0.015 m ³
Agua	= 193.00 lt	=	0.193 m ³
Cemento	= 307.32 kg	=	0.099 m ³
Peso a. grueso	= 1068.55 kg	=	0.417 m ³
			=====

Volumen del fino =	0.723 m ³
Peso a. fino =	0.277 m ³
	711.74 kg

VII Presentación del Diseño en Estado Seco y Corrección Por Humedad de los Agregados

Corrección = Peso seco x (w%/100+1)

			Corrección	
Aire	= 1.50%	=	1.50%	0.015
Agua	= 193.00 lt	=	193.00 lt	0.193
Cemento	= 307.32 kg	=	307.32 kg	0.099 m3
Peso a. fino	= 711.74 kg	=	732.65 kg	0.285 m3
Peso a. grueso	= 1088.55 kg	=	1072.11 kg	0.418 m3
			2313.64 kg	1.010 m3

VIII Aporte de Agua a la Mezcla

(%w - %abs) x Agregado seco

Agregado fino	=	3.09 lt
Agregado grueso	=	-11.65 lt
		=====
		-8.56 lt

Aporte efectiva = Agua calculada - Agua de aporte = 201.56 lt

IX Proporciónamiento del Diseño en kg/m3

7.59 bolsas/m3

Cemento Pacasmayo	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
307.32 kg	805.91 kg	1125.72 KG	211.64 lt

X Dosificación en peso

Cemento Pacasmayo	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
1.00 kg	2.62 kg	3.66 kg	29.27 lt

XI Proporción en metros cubicos (m3)

Cemento Pacasmayo	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
7.59 bolsa	0.537 m3	0.823 m3	211.64 lt

XI Proporción en un pies cubicos (pie3)

Cemento Pacasmayo	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
1.00 bolsa	2.62 pie3	4.02 pie3	29.27 lt

XI Proporción en un balde de 18 litros

1.00 balde= 18.00 lt

Cemento Pacasmayo	A. Fino	A. Grueso 1"	Agua
1.00 bolsa	4.12 baldes	6.32 baldes	29.27 lt

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens
ASTM C39/C39M-20

OBRA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANCI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'c 175 KG/CM.
REALIZADO : Chuquiupendo Guerra Malys Roldan - Adhucan Chuquiupato Alexis Pemea.
MAYOBAMBA 2021"
LUGAR : Moyobamba
ESTRUCTURA : Lo que se describe
RESISTENCIA : 175 kg/cm²

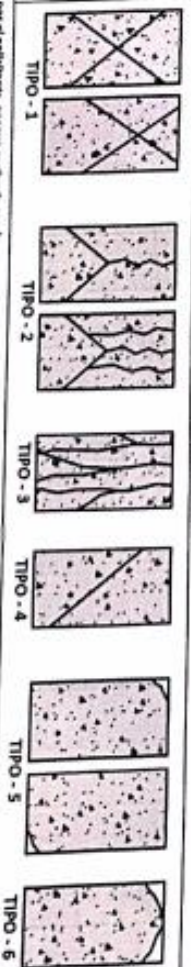
CERTIFICADO : Nº 3135
ING. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : ING L.L.M
LUGAR DE EDUCACION : LM CECONSE
FECHA : 30/05/2021
HORA : 08:30:00 p. m.

Nº	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (mm)	Altura probeta (mm)	Densidad (kg/m ³)	Carga Kg-f	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F'c Diseño (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Fallo
2,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,30	30,00	2,22	96.757,39	183,85	199,93	175	143,05	3
3,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,30	30,00	2,21	37.254,84	183,85	202,83	175	146,81	3
4,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,30	30,00	2,21	37.730,89	183,85	205,22	175	149,89	2

Tipos de fallas (ASTM C 39)

- 1: Coma rotacionalmente base firmada, en ambos lados, menos de 25mm de grietas entre caras
- 2: Coma bien firmada sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las caras, como bien definido en la zona base
- 3: Grietas verticales columnares en ambos lados, como no bien firmadas
- 4: Fractura diagonal sin grietas en las bases, gobierno por momento para adherencia del tipo 1
- 5: Fractura de todo en las bases (superior e inferior) ocurren simultáneamente con las caras de embudo
- 6: Rotativo en todo el perímetro de una base

TIPO DE FRACTURA



Muestra identificada y almacenada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

INGENIERO RESPONSABLE



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens
ASTM C39/C39M-20

OBRA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANCI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'c 175 KG/CM,
MAYOBAMBA 2021"

REALIZADO : Chuquiaguando Guerra Meliys Roldan - Adriánzén Chuquiaguza Alexa Pamela.

LUGAR : Moyobamba

ESTRUCTURA : Lo que se describe

RESISTENCIA : 175 kg/cm²

CERTIFICADO : N° 3135
ING. LABORATORIO : Ing. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : ING L.L.M
LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE
FECHA : 30/05/2021
HORA : 06:30:00 p. m.

N°	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Eslab (diám)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/m ³)	Carga Kg ^f	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
2,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,30	30,00	2,22	38.757,39	183,85	199,93	175	143,85	3
3,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,30	30,00	2,21	37.254,84	183,85	202,63	175	146,81	3
4,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,30	30,00	2,21	37.730,89	183,85	205,22	175	149,89	2

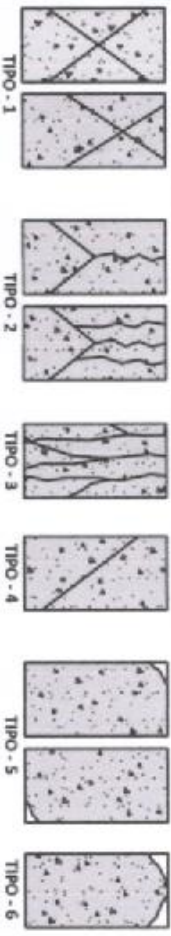
- P (total) : Corpa indixite esfolado expresado en Mo
- R_v : Resistencia a la compresión expresada en kg/cm²
- Para el refrendado se utilizan eloscolodios de noopreno de acuerdo al estándar de referencia
- Testigo curados en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo
- El ensayo se ejecuta en una Prensa, con estado de corpa controlado.
- El muestreo para la ejecución de ensayos de caracterización y resistencia se cibe a la norma ASTM C172.

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA

1. Comer inconspicuamente delo formados, en ambos bases, menos de 25mm de gruesa entre agua
2. Como bien formada sobre una base, desplazamiento de grietas verticales o corvas de las cost, como bien definido en la zona base
3. Grietas verticales columnares en ambos bases, como no bien formadas
4. Fractura diagonal en grietas en las bases, aunque con corvas para diferenciar del tipo 1
5. Fracturas de lado en las bases (superior e inferior) ocurren comúnmente con las cost de endonde
6. Fractura en todo el perimetro de una base

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233



Muestra identificada y arrojada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



LMCECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas*
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens
ASTM C39/C39M-20

OBRA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANCI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F.C. 175 KG/CM.

REALIZADO : Chuquiaguando Guerra Milroy Rodlan - Adhazán Chuquiaguando Alencia Pamela.

LUGAR : Moyobamba

ESTRUCTURA : Lo que se describe

RESISTENCIA : 175 kg/cm²

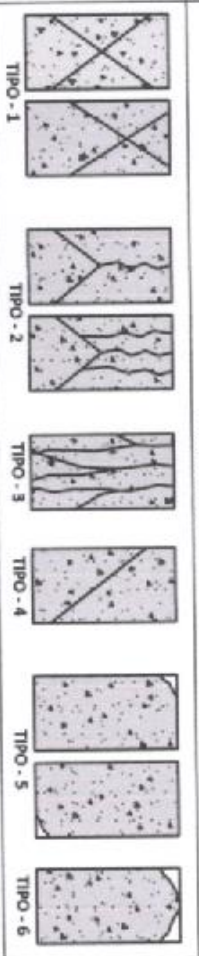
CERTIFICADO : Nº 3127
ING. LABORATORIO : Ing. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : Ing. L.M.M
LUGAR DE EJECUCION : LM CECONSE
FECHA : 30/05/2021
HORA : 08:20:00 p. m.

Nº	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/cm ³)	Carga Mg ²	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F/C DISEÑO (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
5,00	3% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,20	30,00	2,27	37.743,12	181,46	208,00	175	158,86	2
6,00	3% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,20	30,00	2,28	38.149,85	181,46	210,24	175	158,13	2
7,00	3% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7,00	15,20	30,00	2,28	38.036,70	181,46	209,62	175	168,89	3

- P. final: Carga máxima aplicada expresada en kilo
- R. C: Resistencia o la compresión expresada en kg/cm²
- Para el referido se miden dimensionalmente de acuerdo al estándar de referencia.
- Testigos curados en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo.
- El ensayo se efectuó en uno Presa, con escala de carga controlada.
- El momento para la aparición de ensayos de adelantados y resistencia se cede a la norma ASTM C 127.

INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
C.P. 75233



Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens
ASTM C39/C39M-20

OPERA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANCI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'c 175 KG/CM,
REALIZADO : Chuquiaguendo Guerra Millys Roldán – Adreñán Chuquiaguendo Alexa Pamela,
LUGAR : Moyobamba
ESTRUCTURA : Lo que se describe
RESISTENCIA : 175 kg/cm²

CERTIFICADO : N° 3128
ING. LABORATORIO : Ing. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : ING. L.L.M
LUGAR DE EJECUCIÓN : LMCECONSE
FECHA : 30/05/2021
HCRA : 08:30:00 p. m.

N°	DESCRIPCION	Fecha de muestra	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (mm)	Perímetro (kg/cm)	Carga Kg*	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
8.00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7.00	15,30	30,00	2,25	39.169,22	183,85	213,05	175	129,88	1
9.00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7.00	15,20	30,00	2,27	39.463,81	181,48	217,48	175	133,88	2
10.00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	30/05/2021	7.00	15,30	30,00	2,26	39.809,58	183,85	215,44	175	142,91	2

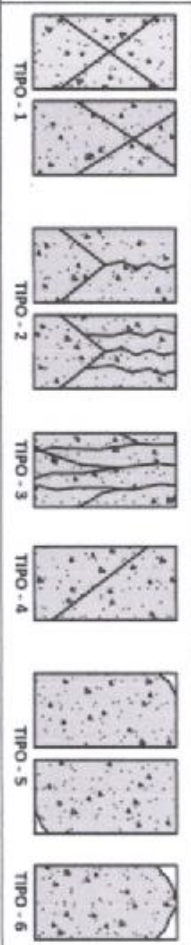
* F (mba) : Carga máxima aplicada expresada en libras
 * F'c : Resistencia a la compresión expresada en kg/cm²
 * Para el procedimiento se utilizaron dimensiones de muestra de acuerdo al estándar de referencia.
 * Pruebas curadas en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo.
 * El ensayo se efectuó en uno Pequeño, conoidal de carga axialmente.
 * El resultado para la ejecución de ensayos de resistencia y resultado se cotea a la norma ASTM C172.

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



LUIS LÓPEZ Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75293



Muestra identificada y fotografiada para el subsistema, ensayo realizado según norma vigente.

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens
ASTM C39/C39M-20

OPERA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F' C 175

KG/CM, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : Moyobamba

ESTRUCTURA : Lo que se describe

RESISTENCIA : 175 kg/cm²

CERTIFICADO : Nº 3125

ING. LABORATORIO : Ing. P.O.M.G

SUPERVISADO POR : ING. L.L.M

LUGAR DE EJECUCIÓN : L.M. CECONSE

FECHA : 30/05/2021

HORA : 02:29:00 p.m

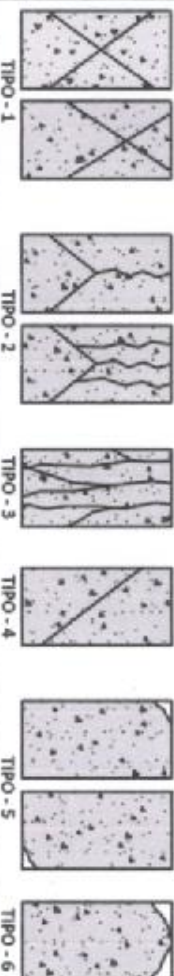
Nº	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/m ³)	Carga KgF	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F' C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	Tipo de Falla
1.00	PATRON	23/05/2021	30/05/2021	14.00	15.20	30.00	2.23	35 190.60	161.46	193.95	175	100.98	1

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



Ing. López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75223



Muestra identificada y ensayada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens

ASTM C39/C39M-20

OBRA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'c 175 KG/CM.
REALIZADO : Chuquiaguendo Guerra Milroy Rodan – Adhizán Chuquiaguenda Alenda Pamela.
LUGAR : Moyobamba
ESTRUCTURA : Lo que se describe
RESISTENCIA : 175 kg/cm2

CERTIFICADO : Nº 3126
ING. LABORATORIO : Ing. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : ING L.L.M
LUGAR DE EJECUCION : LM CECONSE
FECHA : 06/06/2021
HORA : 02:28:00 p. m.

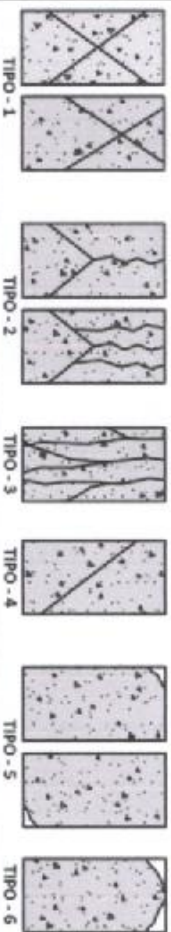
Nº	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/m3)	Carga KgF	Area de probeta (cm2)	Resistencia (kgf/cm2)	F'c OBTENIDO (kgf/cm2)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
2.00	1% DE ECHINOPSIS PACHANOI	23/05/2021	09/06/2021	14.00	15.30	30.00	2.22	36.757.39	183.85	199.93	175	161.34	3
3.00	1% DE ECHINOPSIS PACHANOI	23/05/2021	09/06/2021	14.00	15.30	30.00	2.21	37.254.84	183.85	202.63	175	163.66	3
4.00	1% DE ECHINOPSIS PACHANOI	23/05/2021	09/06/2021	14.00	15.30	30.00	2.21	37.730.89	183.85	205.22	175	164.96	2

- F (fob): Carga máxima aplicada expresada en kN.
- R (r): Resistencia a la compresión expresada en kg/cm2
- Para el referido se utilizan observaciones de momento de ocurrencia y estándar de referencia.
- Testigos curados en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo.
- El ensayo se efectúa en una prensa, con cada de carga calibrada.
- El ensayo para la ejecución de ensayos de deterioramiento y resistencia se da a la norma ASTM C 172.

INGENIERO RESPONSABLE



Lidia López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75233



Muestra identificada y etiquetado por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens
ASTM C39/C39M-20

“INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'c 175 KG/CM,
MOYOBAMBA 2021”

OBRA : Chuquiupiendo Guerra Milys Roldan – Adhucen Chuquiura Alexia Pamela.
REALIZADO : Moyobamba
LUGAR : Moyobamba
ESTRUCTURA : Lo que se describe
RESISTENCIA : 173 kg/cm²


CERTIFICADO : Nº 3128
ING. LABORATORIO : Ing. P.O.M.G.
SUPERVISADO POR : ING. L.L.M.
LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE
FECHA : 06/06/2021
HORA : 02:29:00 p. m.

Nº	DESCRIPCION	Fecha de muestra	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/m ³)	Carga Kg ^f	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
13,00	3% DE ECHINOPSIS PACHANOI	23/06/2021	06/06/2021	14,00	15,30	30,00	2,25	39.169,22	163,95	213,05	175	169,44	1
14,00	3% DE ECHINOPSIS PACHANOI	23/06/2021	06/06/2021	14,00	15,20	30,00	2,27	39.463,81	161,46	217,49	175	171,75	2
15,00	3% DE ECHINOPSIS PACHANOI	23/06/2021	06/06/2021	14,00	15,30	30,00	2,26	39.609,58	163,95	215,44	175	173,96	2

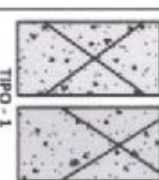
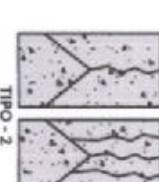
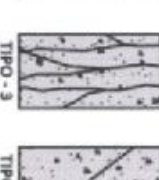
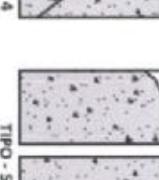
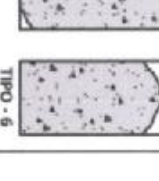

- F (ndul) : Carga máxima aplicada expresada en libras.
- R_c : Resistencia o la compresión expresada en kg/cm²
- Para el referencial se utilizan dimensionalidades de referencia de acuerdo al estándar de referencia.
- Pruebas curadas en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo.
- El ensayo se efectuó en una prensa, con celdas de carga hidráulica.
- El muestreo para la ejecución de ensayos de asentamiento y resistencia se hizo a la norma ASTM C172.

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA



EDUARDO LÓPEZ MENDOZA
INGENIERO CIVIL
CIP 75233

Muestra identificada y entregada por el subcontrato, ensayo realizado según normas vigentes.



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens
ASTM C39/C39M-20

OBRA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANCI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F' C 175 KG/CM,
REALIZADO : Chuquiandena Guerra Mihys Roldan – Adriánza Chuquiandena Alexia Pamela.
LUGAR : Moyobamba
ESTRUCTURA : Lo que se describe
RESISTENCIA : 175 kg/cm²

CERTIFICADO : N° 3128
ING LABORATORIO : ING. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : ING. L.L.M
LUGAR DE EJECUCION : LMCECONSE
FECHA : 08/06/2021
HORA : 02:29:00 p. m.

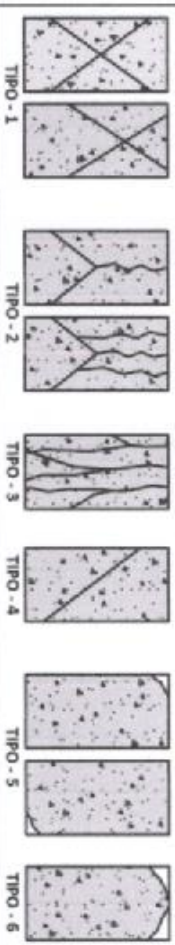
N°	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/cm ³)	Carga Kg ^f	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F' C DISEÑO (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
8.00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	08/06/2021	14,00	15,30	30,00	2,25	39.169,22	183,95	213,05	175	184,98	1
9.00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	08/06/2021	14,00	15,20	30,00	2,27	39.463,81	181,46	217,48	175	185,48	2
10.00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	08/06/2021	14,00	15,30	30,00	2,26	39.609,58	183,95	215,44	175	188,85	2

- F (módul) : Carga máxima aplicada expresada en kilo.
- R : Resultado a la compresión expresado en kg/cm²
- Para el referido se utilizan dimensionalmente de acuerdo al estándar de referencia.
- Testigos curados en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo.
- El ensayo se efectúa en una prensa, con radio de carga variable.
- El muestreo para la ejecución de ensayos de asentamiento y resistencia se da a la norma ASTM C 172.

INGENIERO RESPONSABLE



DR. LOPEZ MENDOZA
INGENIERO CIVIL
CIP 75233



Muestra identificada y entregada por el fabricante, ensayo realizado según norma vigente.



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens

ASTM C39/C39M-20

“INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANOI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F' C 175

Kg/CM, MOYOBAMBA 2021”

REALIZADO : Chuquiandía Guerra Millys Roldán – Adhizán Chuquiandía Alexia Pamela.

LUGAR : Moyobamba

ESTRUCTURA : Lo que se describe

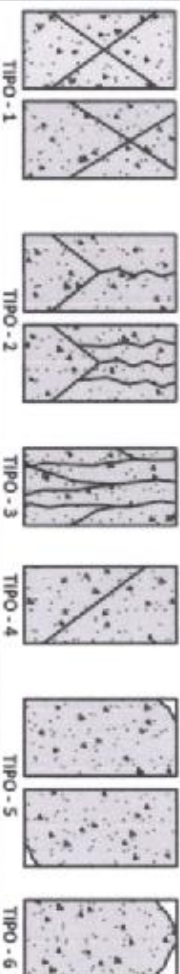
RESISTENCIA : 175 kg/cm²

CERTIFICADO : N° 3135
ING. LABORATORIO : Ing. P.C.M.G
SUPERVISADO POR : ING L.L.M
LUGAR DE EJECUCIÓN : LM CECONSE
FECHA : 20/08/2021
HORA :

N°	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/m ³)	Carga Kg-f	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F' C DISEÑO (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
1.00	PATRON	23/05/2021	20/08/2021	28,00	15,20	30,00	2,23	35.193,66	161,46	192,66	175	109,66	1

INGENIERO RESPONSABLE

IDIA LOPEZ MENDOZA
INGENIERO CIVIL
CIP 75233



Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens
ASTM C39/C39M-20

CERTIFICADO :
ING. LABORATORIO :
SUPERVISADO POR :
LUGAR DE EJECUCION :
FECHA :
HORA :

Nº 3128
Ing. P.O.M.G
ING. L.L.M
LM CECONSE
20/08/2021
08:20:00 p. m.

OBRA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANCI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'c 175 KG/CM,
REALIZADO : Chuquiaguendo Guerra Milkys Roldán - Adhianten Chuquiaguza Alexia Fernalia,
LUGAR : Moyobamba
ESTRUCTURA : Lo que se describe
RESISTENCIA : 175 kg/cm²

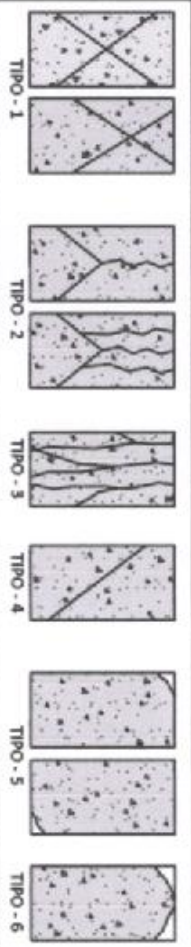
Nº	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Edad (mes)	Diámetro prueba (cm)	Altura prueba (cm)	Densidad (kg/cm ³)	Carga Kg ⁺	Área de prueba (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
2,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/08/2021	28,00	15,30	30,00	2,22	36.757,36	183,85	199,93	175	180,21	3
3,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/08/2021	28,00	15,30	30,00	2,21	37.264,84	183,85	202,83	175	183,80	3
4,00	1% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/08/2021	28,00	15,30	30,00	2,21	37.730,89	183,85	205,22	175	185,28	2

- f (pieda) : Carga máxima aplicada expresada en libras
- R : Resistencia a la compresión expresado en kg/cm²
- Para el referido se arriban almolchallas de seguridad de acuerdo al estándar de referenci
- Resign curados en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo
- El ensayo se efectúa en una Prensa, con cells de carga calibrado.
- El muestreo para la ejecución de ensayo de asentamiento y resistencia se refiere a la norma ASTM C 172.

INGENIERO RESPONSABLE

TIPO DE FRACTURA

LUIS LÓPEZ MENDOZA
INGENIERO CIVIL
CIP 75233



Muestra identificada y fotografiada por el solicitante, ensayo realizado según norma vigente.



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens

ASTM C39/C39M-20

OBRA : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANCI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'c 175 KG/CM,

MOYOBAMBA 2021"

REALIZADO : Chuquiaguano Guerra Milys Koldan - Adhazán Chuquiaguana Alecia Pamela.

LUGAR : Moyobamba

ESTRUCTURA : Lo que se describe

RESISTENCIA : s/s según

CERTIFICADO : N° 3127
ING. LABORATORIO : Ing. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : ING L.L.M
LUGAR DE EJECUCIÓN : LMCECONSE
FECHA : 2006/2021
HORA : 05:20:00 p. m.

N°	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/m ³)	Carga Kg-f	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F'c Diseño (kg/cm ²)	% OBTENIDO	Tipo de falla
5.00	3% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/08/2021	28,00	15,20	30,00	2,27	37.743,12	181,48	208,00	175	183,91	2
6.00	3% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/08/2021	28,00	15,20	30,00	2,28	36.148,85	181,48	210,24	175	188,40	2
7.00	3% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/08/2021	28,00	15,20	30,00	2,29	38.036,70	181,48	209,62	175	188,88	3

P (Med): Carga máxima aplicada expresada en kN

R'c : Resistencia a la compresión expresada en kg/cm²

Para el referencido se usaron alambujillos de número de acuerdo al estándar de referencia

- Testigos curados en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo.

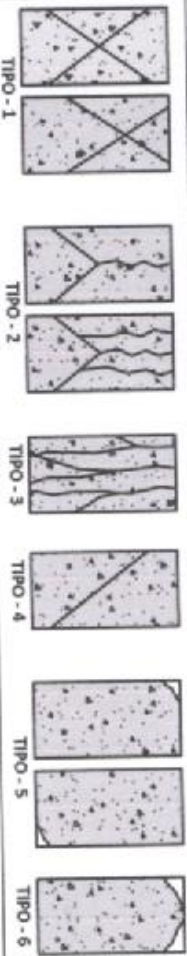
- El ensayo se efectuó en uno Frento, con cada de carga controlado.

- El muestreo para la ejecución de ensayo de deterioramiento y resistencia se da a la norma ASTM C 172.

INGENIERO RESPONSABLE



Luis López Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 75273



Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado según normas vigentes.

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical concrete Specimens

ASTM C39/C39M-20

OBJETO : "INCIDENCIA DE LA ADICIÓN DEL ECHINOPSIS PACHANCI, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE UN CONCRETO F'c 175 KG/CM, MOYOBAMBA 2021"

REALIZADO : Chuquiupendo Guerra Millys Roldán – Adrián Aren Chuquiupendo Alexia Pamela.

LUGAR : Moyobamba

ESTRUCTURA : Lo que se describe

RESISTENCIA : 175 kg/cm²

CERTIFICADO : Nº 3128
ING. LABORATORIO : Ing. P.O.M.G
SUPERVISADO POR : ING L.L.M
LUGAR DE EJECUCION : LM CECONSE
FECHA : 20/08/2021
HORA : 05:30 p.m.

Nº	DESCRIPCION	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Eslab (diám)	Diámetro probeta (cm)	Altura probeta (cm)	Densidad (kg/m ³)	Carga Kg ⁺	Área de probeta (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	(%) OBTENIDO	Tipo de Falla
8,00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/06/2021	28,00	15,30	30,00	2,25	39.169,22	183,85	213,05	175	171,10	1
9,00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/06/2021	28,00	15,20	30,00	2,27	39.463,81	181,46	217,48	175	172,10	2
10,00	5% DE ECHINOPSIS PACHANCI	23/05/2021	20/06/2021	28,00	15,30	30,00	2,28	39.609,58	183,85	215,44	175	174,76	2

- F (mba) : Carga máxima aplicada expresada en libras

- R'c : Resistencia o la compresión expresada en kg/cm²

- Para el referenciado se usaron dimensiones de ensayo de acuerdo al estándar de referencia.

- Fracturas curvas en condiciones de laboratorio hasta la fecha de ensayo.

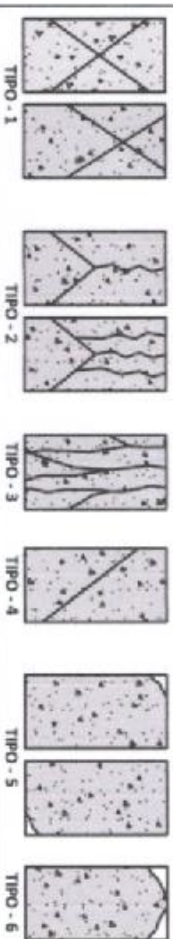
- El ensayo se efectuó en una Prensa, con cello de cuerpo colapsado.

- El muestreo para la ejecución de ensayos de asentamiento y resistencia se cife a la norma ASTM C 172.

INGENIERO RESPONSABLE



LUIS LOPEZ MENDOZA
INGENIERO CIVIL
CIP 75233



Muestra identificada y entregada por el subcontratista, ensayo realizado según norma vigente.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 086 - 2021*Área de Metrología*
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

1. Expediente	210118	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	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN	
4. Equipo	HORNO	Los resultados son validos 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 300 °C	
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STHX-1A	
Número de Serie	15118	
Procedencia	CHINA	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.
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	

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

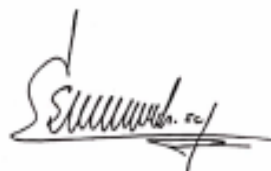
5. Fecha de Calibración 2021-05-22

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-06-04



Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.04 15:59:27
-05'00'



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 086 - 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 MECANICA DE SUELOS**

Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,9 °C	28,1 °C
Humedad Relativa	75 %	71 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 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.

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 086 - 2021

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)	max-T _{min}
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	102,5	103,5	103,5	102,4	102,9	109,6	107,5	118,0	114,5	111,5	107,6	15,6
02	110,0	102,7	103,6	103,6	102,4	103,1	110,5	108,5	118,0	114,4	111,9	107,9	15,7
04	110,0	102,4	103,5	103,5	102,4	103,1	110,3	108,3	118,5	114,5	112,0	107,8	16,2
06	110,0	102,5	103,6	103,6	102,5	103,1	110,2	108,5	118,1	113,6	112,1	107,8	15,7
08	110,0	102,4	103,4	103,2	102,0	102,7	109,9	107,6	118,0	113,7	111,5	107,4	16,0
10	110,0	102,4	103,3	103,0	101,9	102,6	109,9	107,4	117,7	114,2	111,2	107,3	15,8
12	110,0	102,7	103,6	103,6	102,4	102,9	110,0	107,8	118,0	114,8	111,7	107,7	15,6
14	110,0	102,5	103,4	103,4	102,3	102,9	110,5	107,9	118,7	114,5	112,0	107,8	16,5
16	110,0	102,3	103,4	103,0	101,8	102,7	109,1	107,9	117,7	114,2	111,4	107,3	15,9
18	110,0	102,7	103,5	103,2	102,1	102,6	109,7	107,2	117,8	114,7	111,4	107,5	15,7
20	110,0	102,7	103,6	103,6	102,4	103,1	110,2	108,0	118,6	114,7	111,8	107,9	16,3
22	110,0	102,4	103,3	103,2	102,2	102,6	110,0	107,9	117,5	114,2	110,8	107,4	15,3
24	110,0	102,5	103,4	103,1	102,0	102,5	109,2	107,4	117,8	114,5	111,4	107,4	15,8
26	110,0	102,2	103,4	103,1	102,0	102,5	110,1	108,1	117,9	114,1	111,4	107,5	15,9
28	110,0	102,4	103,5	103,1	102,1	102,7	109,2	108,1	117,9	114,1	111,4	107,4	15,8
30	110,0	102,4	103,4	103,4	102,3	102,9	110,2	107,5	118,7	114,7	111,4	107,7	16,5
32	110,0	102,6	103,5	103,4	102,4	103,1	109,8	108,1	118,6	114,8	111,4	107,8	16,3
34	110,0	102,4	103,5	103,2	102,4	102,9	110,6	108,2	118,0	114,4	111,9	107,7	15,7
36	110,0	102,4	103,6	103,8	102,4	103,0	110,3	108,1	118,3	114,8	111,8	107,8	16,0
38	110,0	102,5	103,5	103,6	102,3	102,8	110,5	108,1	118,2	114,3	111,4	107,7	16,0
40	110,0	102,2	103,3	102,9	101,8	102,4	109,2	107,1	117,7	114,2	111,2	107,2	15,9
42	110,0	102,3	103,3	103,1	102,0	102,6	110,3	107,5	117,9	114,2	111,3	107,4	15,9
44	110,0	102,4	103,5	103,4	102,3	102,9	110,0	108,1	118,0	114,5	111,9	107,7	15,8
46	110,0	102,5	103,6	103,6	102,1	102,9	109,4	108,2	118,0	115,1	111,7	107,7	15,9
48	110,0	102,5	103,5	103,4	102,3	102,6	109,9	107,1	117,9	114,7	111,3	107,5	15,6
50	110,0	102,4	103,4	103,1	102,0	102,6	109,7	108,3	118,0	114,3	111,7	107,5	16,0
52	110,0	102,5	103,6	103,5	102,4	103,0	109,9	108,0	118,0	115,4	111,8	107,8	15,6
54	110,0	102,4	103,4	103,4	102,3	102,9	109,7	107,6	118,0	115,2	110,9	107,6	15,7
56	110,0	102,3	103,3	103,2	101,9	102,5	109,6	107,1	118,1	114,5	111,1	107,4	16,3
58	110,0	102,5	103,3	103,3	102,1	102,8	109,2	106,9	118,2	114,0	110,8	107,3	16,2
60	110,0	102,2	103,3	103,0	101,8	102,4	110,2	107,6	117,1	114,5	111,2	107,3	15,3
T.PRON	110,0	102,5	103,4	103,3	102,2	102,7	109,9	107,8	118,0	114,4	111,5	107,6	
T.MAX	110,0	102,7	103,6	103,8	102,5	103,1	110,6	108,5	118,7	115,4	112,1		
T.MIN	110,0	102,2	103,3	102,9	101,8	102,4	109,1	106,9	117,1	113,6	110,8		
DTI	0,0	0,5	0,3	0,9	0,7	0,7	1,5	1,6	1,7	1,8	1,3		

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 086 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	118,7	0,3
Mínima Temperatura Medida	101,8	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,8	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	15,9	0,3
Estabilidad Medida (±)	0,9	0,04
Uniformidad Medida	16,5	0,3

- 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.

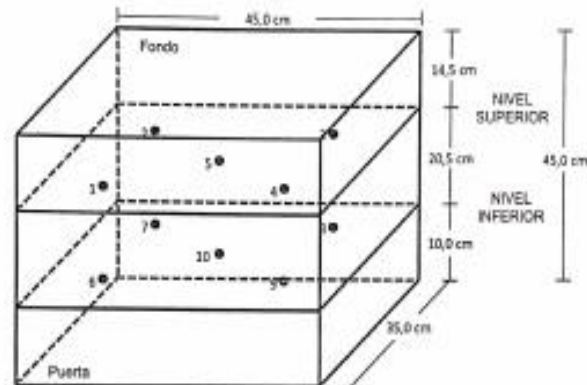
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

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 LOS TERMOPARES

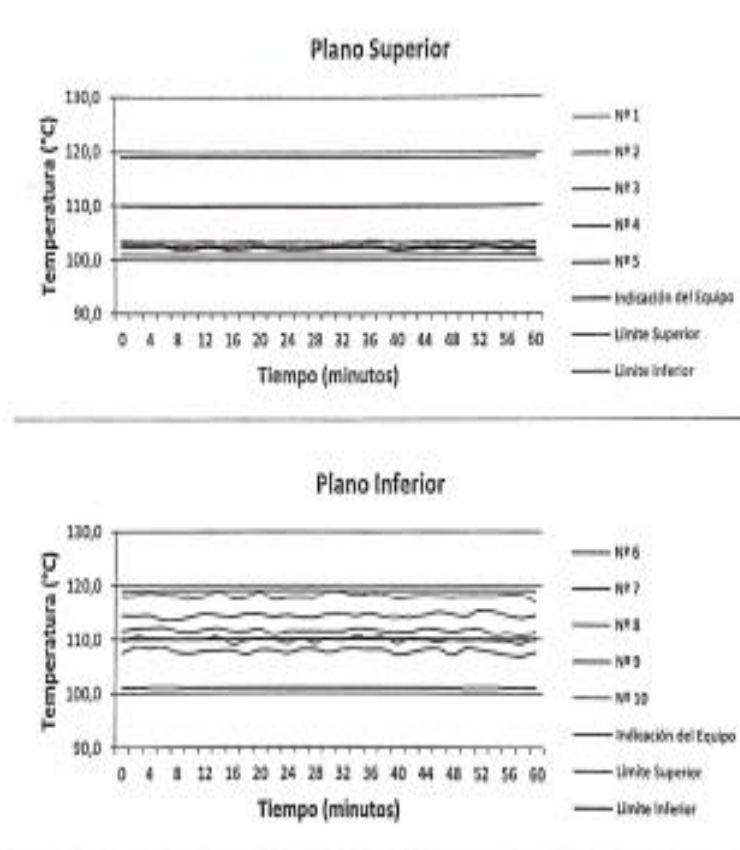
Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 6 cm de las paredes laterales y a 8 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

**DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{C}$** 

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**MT - LM - 242 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Masa*

Página 1 de 4

1. Expediente	210118	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	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	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. 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. 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.
Capacidad Máxima	30 000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336030008	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	USA	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
5. Fecha de Calibración	2021-05-22	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-06-04

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.04 15:58:37
-05'00'

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 242 - 2021*Área de Metrología*
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	27,7	28,0
Humedad Relativa (%)	58	62

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2020
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL IP-214-2020	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2194-2020
PESA (Clase de exactitud F1) DM - INACAL LM-C-152-2020	Pesa (exactitud M1)	SGM-A-2145-2020
PESAS (Clase de exactitud M1) METROIL : M-1568-2019	Pesas (exactitud M2)	SGM-A-1533-2020
PESA (Clase de exactitud E1) HAFNER: 101876-D-K-16192-01-00	Pesa (exactitud F1)	M-0759-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 242 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	27,7 °C	27,9 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15 000,0 g			Carga L2 = 30 000,0 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
2	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
3	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
4	15 000	0,8	-0,1	30 000	0,6	-0,1	
5	15 000	0,5	0,0	29 999	0,5	-1,0	
6	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1	
7	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1	
8	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
9	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
10	15 001	0,5	1,0	29 999	0,4	-0,9	
Diferencia Máxima			1,1	Diferencia Máxima			1,0
Error Máximo Permisible			± 20,0	Error Máximo Permisible			± 30,0

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de
las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	27,9 °C	27,9 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0 g	10	0,5	0,0	10 000,0 g	10 000	0,5	0,0	0,0
2		10	0,6	-0,1		9 999	0,6	-1,1	-1,0
3		10	0,6	-0,1		10 000	0,5	0,0	0,1
4		10	0,5	0,0		10 001	0,6	0,9	0,9
5		10	0,5	0,0		10 001	0,6	0,9	0,9
Error máximo permisible									± 20,0

* Valor entre 0 y 10g

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**MT - LM - 242 - 2021**Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	27,9 °C	28 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10,0	10	0,5	0,0						
20,0	20	0,6	-0,1	-0,1	20	0,5	0,0	0,0	10,0
100,0	100	0,6	-0,1	-0,1	100	0,6	-0,1	-0,1	10,0
500,0	500	0,5	0,0	0,0	500	0,5	0,0	0,0	10,0
1 000,0	1 000	0,5	0,0	0,0	1 000	0,6	-0,1	-0,1	10,0
5 000,0	4 999	0,4	-0,9	-0,9	5 000	0,5	0,0	0,0	10,0
10 000,0	10 000	0,5	0,0	0,0	10 000	0,6	-0,1	-0,1	20,0
15 000,0	15 000	0,6	-0,1	-0,1	15 000	0,6	-0,1	-0,1	20,0
20 000,4	19 999	0,5	-1,4	-1,4	19 999	0,5	-1,4	-1,4	20,0
25 000,4	25 000	0,4	-0,3	-0,3	24 999	0,5	-1,4	-1,4	30,0
30 000,4	30 000	0,4	-0,3	-0,3	30 000	0,4	-0,3	-0,3	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA

$$: R_{\text{CORREGIDA}} = R + 1,91 \times 10^{-8} \times R$$

INCERTIDUMBRE

$$: U = 2 \times \sqrt{4,18 \times 10^{-11} \text{ g}^2 + 1,22 \times 10^{-8} \times R^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U 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%.

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.

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 240 - 2021**

Página 1 de 4

1. Expediente	210118	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	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	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. 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. 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.
Capacidad Máxima	500 g	
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	YA501	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	2 g	
Procedencia	USA	
Identificación	2289 (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
5. Fecha de Calibración	2021-05-22	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-06-04

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.04 15:57:42
-05'00'



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 240 - 2021*Área de Metrología**Laboratorio de Masa*

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	28,0	28,1
Humedad Relativa (%)	59	62

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 240 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	28 °C	28,1 °C

Medición Nº	Carga L1 = 250,00 g			Carga L2 = 500,00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250,0	0,05	0,00	500,1	0,05	0,10
2	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
3	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,06	-0,01
4	250,0	0,05	0,00	500,0	0,05	0,00
5	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,06	-0,01
6	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,05	0,00
7	250,0	0,05	0,00	499,9	0,04	-0,09
8	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,04	-0,09
9	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
10	250,0	0,05	0,00	500,0	0,05	0,00
	Diferencia Máxima		0,01	Diferencia Máxima		0,20
	Error Máximo Permisible		± 1,00	Error Máximo Permisible		± 1,00

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	6
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	28,1 °C	28 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00 g	1,0	0,05	0,00	160,00 g	160,1	0,06	0,09	0,09
2		1,0	0,06	-0,01		160,0	0,05	0,00	0,01
3		1,0	0,05	0,00		160,1	0,06	0,09	0,09
4		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01
5		1,0	0,06	-0,01		160,0	0,05	0,00	0,01
		Error máximo permisible							± 1,00

* Valor entre 0 y 10g

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 240 - 2021**Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	28 °C	28 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,05	0,00						
2,00	1,9	0,04	-0,09	-0,09	1,9	0,05	-0,10	-0,10	1,00
5,00	5,0	0,04	0,01	0,01	5,0	0,04	0,01	0,01	1,00
10,00	10,1	0,05	0,10	0,10	9,9	0,05	-0,10	-0,10	1,00
20,00	20,0	0,05	0,00	0,00	20,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
50,00	50,0	0,06	-0,01	-0,01	50,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
100,00	100,0	0,05	0,00	0,00	100,0	0,05	0,00	0,00	1,00
200,00	200,0	0,06	-0,01	-0,01	200,0	0,05	0,00	0,00	1,00
300,00	299,9	0,06	-0,11	-0,11	300,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
400,00	399,9	0,07	-0,12	-0,12	400,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
500,00	499,9	0,07	-0,12	-0,12	499,9	0,07	-0,12	-0,12	1,00

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 1,51 \times 10^{-4} \times R$$

INCERTIDUMBRE

$$U = 2 \times \sqrt{9,16 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 4,20 \times 10^{-6} \times R^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U 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%.

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.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 239 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Masas*

Página 1 de 4

1. Expediente	210118	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	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN	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.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	3000 g	METROLOGIA & 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.
División de escala (d)	0,01 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Clase de exactitud	II	
Marca	H.T. WINER	
Modelo	DJ	
Número de Serie	HS1503504	
Capacidad mínima	0,5 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Fecha de Calibración	2021-05-22	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión
2021-06-04

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.04 15:56:38
-05'00'

*Área de Metrología**Laboratorio de Masas***CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 239 - 2021**

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

7. Lugar de calibración**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	29,1 °C	29,0 °C
Humedad Relativa	67 %	64 %

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM-INACAL: LM-075-2020	PESAS (Clase de Exactitud: E2)	LM-C-257-2020
PESAS (Clase de exactitud E1) DM-INACAL: LM-063-2018		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 239 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	29,1 °C	29,0 °C

Medición N°	Carga L1 = 1 500,00 g			Carga L2 = 3 000,00 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1 500,00	5	0	3 000,02	7	16	
2	1 500,00	5	0	3 000,02	7	16	
3	1 500,00	6	-1	3 000,02	6	17	
4	1 500,00	5	0	3 000,01	7	6	
5	1 500,00	5	0	3 000,00	6	-3	
6	1 500,00	6	-1	3 000,00	6	-3	
7	1 500,00	5	0	3 000,01	5	8	
8	1 500,00	5	0	3 000,01	6	7	
9	1 500,00	4	1	3 000,00	6	-3	
10	1 500,00	4	1	3 000,00	5	-2	
Diferencia Máxima			2	Diferencia Máxima			20
Error Máximo Permisible			± 200	Error Máximo Permisible			± 300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	29,0 °C	29,0 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	0,10 g	0,10	5	0	1 000,00	1 000,01	5	10	10
2		0,10	5	0		1 000,00	5	0	0
3		0,10	6	-1		1 000,02	6	19	20
4		0,10	5	0		1 000,00	5	0	0
5		0,09	4	-9		1 000,00	5	0	9
Error máximo permisible									± 200

* Valor entre 0 y 10g

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 239 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	29,0 °C	29,0 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,10	0,10	5	0						
0,50	0,49	4	-9	-9	0,49	5	-10	-10	100
1,00	0,99	4	-9	-9	0,99	5	-10	-10	100
5,00	4,99	5	-10	-10	5,00	6	-1	-1	100
10,00	9,99	4	-9	-9	10,00	5	0	0	100
50,00	50,00	5	0	0	50,00	5	0	0	100
100,00	100,00	6	-1	-1	100,02	6	19	19	100
500,00	500,00	5	0	0	500,02	5	20	20	200
1 000,00	1 000,00	6	-1	-1	1 000,02	4	21	21	200
1 500,00	1 500,00	5	0	0	1 500,03	3	32	32	200
2 000,00	2 000,00	4	0	-1	1 999,97	3	-29	-30	300
2 500,00	2 500,03	4	29	29	2 500,00	4	-1	-1	300
3 000,00	3 000,04	3	40	40	3 000,04	3	40	40	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0,00000324 R$$

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{0,000172 \text{ g}^2 + 0,000000000443 \text{ R}^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U 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%.

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.

Fin del documento

**INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 116 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Longitud*

Página 1 de 2

1. Expediente	210118	<p>Este informe de verificación 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).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>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.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN	
4. Instrumento de medición	MOLDE CÓNICO / VARILLA PARA APISONADO	
Marca	PALIO	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	1010	
Procedencia	NO INDICA	
Código de identificación	NO INDICA	
5. Lugar de verificación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
6. Fecha de Verificación	2021-05-24	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-06-04

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.05 13:11:58
-05'00'

**INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 116 - 2021**

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 2 de 2

7. Método de Verificación

La verificación se realizó por el método de comparación con patrones trazables a DM / INACAL tomando como referencia las especificaciones citadas en la norma internacional ASTM C 128 "Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate".

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Anillo Patrón INACAL DM / LLA-005-2020	PIE DE REY 300 mm con incertidumbre de medición de 11 μ m	F-1039-2020
Cilindro Patrón INACAL DM / LLA-037-2020		
Bloques Patrón (grado 0) INACAL DM / LLA-275-2018		
Bloques Patrón (grado 1) INACAL DM / LLA-C-035-2019		
PESAS (Clase de exactitud F1) IP-214-2020	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2145-2020

9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,5 °C	26,5 °C
Humedad Relativa	73 %HR	73 %HR

10. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

Molde Cónico	
Diámetro mayor promedio	89,64 mm
Diámetro menor promedio	40,94 mm
Espesor	1,19 mm
Altura promedio	75,04 mm

Varilla Apisonada	
Diámetro de la base	24,82 mm
Peso	346,07 g

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICADO**.
- El rango admisible para el espesor del molde cónico es de 0,80 como mínimo.
- El rango admisible para el diámetro interior de la base menor del molde cónico es de 40 ± 3 mm.
- El rango admisible para el diámetro interior de la base mayor del molde cónico es de 90 ± 3 mm.
- El rango admisible para la altura del molde cónico es de 75 ± 3 mm.
- El rango admisible para el diámetro de la cara plana del apisonador es de 25 ± 3 mm.
- El rango admisible para la masa del apisonador es de 340 ± 15 g.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 120 - 2021*Área de Metrología*
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	210118	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	LM CECONSE E.I.R.L.	
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN	Los resultados son validos 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.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A&A INSTRUMENTS	
Modelo	STYE-2000	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.
Número de Serie	70824	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	MC	
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,01 / 0,1 kN (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2021-05-24	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-06-04

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.04 16:00:12
-05'00'

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 120 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,5 °C	26,7 °C
Humedad Relativa	65 % HR	64 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-187747 / 2020-195857	Celda de carga calibrado a 1500 kN con incertidumbre del orden de 0,6 %	LEDI-PUCP INF-LE-024-21A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a 1000 kN y 0,1 kN para lecturas fuera de este rango.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LF - 120 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	F_4 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100,0	100,4	100,8	100,5	100,6
20	200,0	201,1	201,5	200,9	201,2
30	300,0	301,9	301,6	301,7	301,7
40	400,0	401,9	402,0	401,6	401,9
50	500,0	504,6	504,7	504,3	504,6
60	600,0	605,6	605,8	605,8	605,7
70	700,0	706,3	706,4	706,5	706,4
80	800,0	807,5	807,9	807,3	807,6
90	900,0	901,5	901,7	901,5	901,5
100	1000,0	996,6	996,9	996,8	996,8
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100,0	-0,59	0,34	---	0,01	0,55
200,0	-0,59	0,27	---	0,01	0,55
300,0	-0,57	0,10	---	0,00	0,55
400,0	-0,46	0,12	---	0,00	0,55
500,0	-0,90	0,07	---	0,00	0,55
600,0	-0,94	0,04	---	0,00	0,55
700,0	-0,91	0,03	---	0,00	0,55
800,0	-0,94	0,08	---	0,00	0,55
900,0	-0,17	0,02	---	0,00	0,55
1000,0	0,32	0,03	---	0,00	0,55

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. 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.