



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia
a la compresión y permeabilidad del concreto F'C
280kg/cm²

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Quispe Granda, Juan Alberto (ORCID: 0000-0002-9873-1295)

ASESOR:

Dr. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marcos (ORCID: 0000-0003-2630-6190)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

PIURA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi esposa Ruby, mis hijos Alexa, Juan Martin y Camila por ser mi motivación de mis proyectos y logros, del cual quiero que se sientan siempre orgullosos. A mi madre que desde donde este siempre me protege y me guía en este camino de vida.

AGRADECIMIENTO

Al pasar estos difíciles momentos que vivimos a consecuencia de este mortal virus del Covid-19, agradezco a Dios por bendecirnos y por permitirme disfrutar de mi familia, Así mismo agradezco a mi familia por la paciencia, comprensión y apoyo que me mostraron para poder culminar la universidad en esta etapa de mi vida.

Agradezco también a la Universidad, a los profesores y a mi asesor de tesis, con el apoyo, enseñanzas y sus conocimientos compartidos me permiten lograr este objetivo para mi vida profesional.

Agradezco también a los que colaboraron para la realización de esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1. Tipo y diseño de investigación	26
3.2. Variables y operacionalización	27
3.3. Población, muestra y muestreo	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
3.5. Procedimientos	29
3.6. Método de análisis de datos.....	31
3.7. Aspectos éticos	31
IV. RESULTADOS	32
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS	58
ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01 Resistencia a la compresión según días	15
Tabla N°02 Clasificación de aditivos según norma ASTM 494.....	17
Tabla N°03 Población	28
Tabla N°04: Muestreo de probetas.....	28
Tabla N°05: Análisis granulométrico de materiales	32
Tabla N°06: Diseño de mezcla patrón	33
Tabla N°07: Diseño de mezcla + 5% de mucilago de nopal	33
Tabla N°08: Diseño de mezcla + 10% de mucilago de nopal	34
Tabla N°09: Diseño de mezcla + 15% de mucilago de nopal	35
Tabla N°10: Diseño de mezcla + 0.5% de aloe-vera	36
Tabla N°11: Diseño de mezcla + 1% de aloe-vera	36
Tabla N°12: Diseño de mezcla + 1.5% de aloe-vera	37
Tabla N°13: Determinación de Asentamiento del Concreto fresco SLUMP	38
Tabla N°14: Resistencia a la compresión de mezcla patrón.....	39
Tabla N°15: Resistencia a la compresión de mezcla de concreto + 5% de mucilago de nopal	39
Tabla N°16: Resistencia a la compresión de mezcla de concreto + 10% de mucilago de nopal	39
Tabla N°17: Resistencia a la compresión de mezcla de concreto + 15% de mucilago de nopal	40
Tabla N°18: Resistencia a la compresión de mezcla de concreto + 0.5% de aloe-vera.....	41
Tabla N°19: Resistencia a la compresión de mezcla de concreto + 1% de aloe-vera.....	41

Tabla N°20: Resistencia a la compresión de mezcla de concreto + 1.5% de aloe- vera.....	41
Tabla N°21: Permeabilidad de mezcla de concreto +0.5% de aloe-vera	43
Tabla N°22: Permeabilidad de mezcla de concreto +1% y 1.5% de aloe-vera	43
Tabla N°23: Permeabilidad de mezcla de concreto + 5% mucilago de nopal ..	45
Tabla N°24: Permeabilidad de mezcla de concreto + 10% y 15% mucilago de nopál.....	45
Tabla N°25: Prueba de hipótesis de la resistencia del concreto con porcentajes (%) de aloe-vera	47
Tabla N°26: Prueba de hipótesis de la resistencia del concreto con porcentajes (%) de mucilago de nopal.....	48
Tabla N°27: Prueba de hipótesis de la permeabilidad del concreto con porcentajes (%) de aloe-vera	48
Tabla N°28: Prueba de hipótesis de la permeabilidad del concreto con porcentajes (%) de mucilago de nopal	49

ÍNDICE GRÁFICOS Y FIGURAS

Grafico N°01: Resultados de la resistencia a la compresión del concreto en días con porcentajes (%) de mucilago de nopal.....	40
Grafico N°02: Resultados de la resistencia a la compresión del concreto en días con porcentajes (%) de aloe-vera.....	42
Grafico N°03: Resultados de la permeabilidad del concreto en días con porcentajes (%) de aloe-vera	44
Grafico N°04: Resultados de la permeabilidad del concreto en días con porcentajes (%) de mucilago de nopal	46
Ilustración 1: Herramienta para calcular la permeabilidad	14
Ilustración 2: Mucilago de cactus	20
Ilustración 3: Especimen de cactus Echinopsis Pachanoi	21
Ilustración 4: Fotografía de la penca de sábila en estado natural	23
Ilustración 5: Procedimiento	29

RESUMEN

El concreto tiende a absorber el agua gracias a sus poros, esto ayuda a curar al concreto, pero si se somete a una capacidad constante de agua las condiciones ya no son favorables, por ello para impermeabilizar el concreto y la resistencia a la compresión se planteó como el objetivo principal el determinar el efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión e impermeabilidad del concreto $f'c$ 280kg/cm², lo cual se consideró como metodología de investigación de tipo aplicado y de diseño experimental. Los resultados fueron favorables en la resistencia a la compresión ya que ambos aditivos lograron superar a la mezcla de diseño. El mucilago de nopal con 15% logro una resistencia a la compresión de $f'c$ 289.03 kg/cm² y el aloe-vera con 1.5% logro una resistencia a la compresión de $f'c$ 281.37 kg/cm². En el caso de la impermeabilidad el mucilago de nopal en 15% logro un coeficiente de 124.49mm/min mientras que el aloe-vera en 1.5% logro un 120.94 mm/min. Con respecto a la impermeabilidad también logramos reducir los índices, se recomienda utilizar proporciones mayores de aditivos para mejorar sus propiedades.

Palabras clave: concreto, mucilago de nopal, aloe-vera, permeabilidad, compresión.

ABSTRACT

Concrete tends to absorb water thanks to its pores, this helps to cure the concrete, but if it is subjected to a constant capacity of water the conditions are no longer favorable, therefore to waterproof the concrete and the compressive strength the main objective was to determine the effect of aloe vera and cactus mucilage on the compressive strength and impermeability of concrete $f'c$ 280kg/cm², which was considered as a research methodology of applied type and experimental design. The results were favorable in the compressive strength, since both admixtures were able to overcome the design mix. The nopal mucilage with 15% achieved a compressive strength of $f'c$ 289.03 kg/cm² and the aloe-vera with 1.5% achieved a compressive strength of $f'c$ 281.37 kg/cm². In the waterproofing test, the nopal mucilage at 15% achieved a coefficient of 124.49 mm/min while the aloe-vera at 1.5% achieved 120.94 mm/min. With respect to impermeability, we were also able to reduce the indexes; it is recommended to use higher proportions of additives to improve its properties.

Keywords: concrete, nopal mucilage, aloe-vera, permeability, compression.

I. INTRODUCCIÓN

Últimamente, el universo de la industrialización ha ido avanzando y llenando las comunidades urbanas más evolucionadas del planeta, llevando consigo el cumplimiento de los requerimientos de la humanidad; en este sentido, el negocio del desarrollo se está creando en igualdad de condiciones por lo que a lo largo de su tiempo se han reconstruido nuevos sistemas para las diferentes actividades significativas y entregando así una gran cantidad de residuos inorgánicos que directamente dañan la naturaleza y la madre tierra.

Cuando consideramos el tiempo de vida que tendrán las estructuras de concreto es fundamental tener en cuenta el diseño de un concreto impermeable. Resultaría inútil planificar una vida de diseño estimada en 150 años si tenemos que empezar con los trabajos de reparación prácticamente al instante de haber terminado de edificar la estructura.

Ningún hormigón, por mejores que sean sus características puede librarse de tener una red de capilares y poros, si esta red no se protege con ningún tipo de barrera antihumedad adecuada, se corre el riesgo de que se produzcan filtraciones o fugas de humedad que poco a poco van deteriorando los acabados internos, por otro lado la formación de moho representa un gran peligro para la salud, peor aún en ambientes donde se necesita una calefacción transformando el hormigón húmedo es un refugio para el desarrollo y la proliferación de bacterias. es por esto que resulta tan necesario el utilizar un concreto que presente propiedades impermeabilizantes.

Por otro lado, bajo la presencia de oxígeno y cloruros, de forma inevitable el refuerzo del concreto empezara a corroerse y se ira deteriorando gradualmente si este no está protegido. Y en el caso de las aguas subterráneas, y los suelos circundantes si estos cuentan con la presencia de sulfato, La desintegración de la red de hormigón es ineludible, estas dos circunstancias hacen que el diseño se vea perjudicado sin cesar.

La desintegración intempestiva de los diseños es un tema central y un problema importante en vista del gasto significativo de la reproducción o el mantenimiento futuro. No obstante, estos gastos pueden disminuirse extraordinariamente si se

protege la primera apariencia utilizando las estrategias de impermeabilización actuales.

Una de estas técnicas comprende la integración de aditivos durante la planificación del cemento, que se convierte en impermeable mediante la consolidación de especialistas de equilibrado. Estos especialistas disminuyen esencialmente la probabilidad de que se produzcan roturas, huecos o poros que se enmarcan cuando el material ha fraguado. Cuando se añaden especialistas de equilibrado a la sustancia, sellan el material cuando se seca, dando lugar a un cemento impermeable.

Estos agentes por lo general se componen de sodio, este elemento químico debido a la naturaleza alcalina de este material el agua se repele, sellando los poros capilares del concreto prácticamente en su totalidad. También se pueden encontrar otros agentes estabilizadores cuyo principal componente es el aluminio, estos ejercen una función tipo barrera.

Como una respuesta electiva a esta problemática, este trabajo considera la elaboración de un adhesivo sustancial a base de nopal y sábila, sustituyendo tasas específicas de agua en el plan de mezcla de un cemento regular para trabajar en su obstrucción y lograr la consistencia con los principios de calidad. Además, esta propuesta da otro uso a este material y qué mejor según la perspectiva de centrarlo en el desarrollo ya que es extremadamente seguro y tiene varios propósitos; dando resultados biológicos y monetarios; ya que disminuye los gastos en el ciclo de desarrollo.

Relacionando la realidad problemática expuesta líneas atrás se plantea el siguiente **problema de investigación** ¿Qué efecto tiene el aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto f'c 280kg/cm²?

La justificación de nuestra investigación la podemos dividir en una justificación técnica, una justificación económica y una social.

La justificación técnica la podemos mencionar nos brindara una clara idea sobre los efectos que tiene el aloe-vera y mucilago de nopal en el concreto f'c 280 kg/cm² si cumplen o no con los parámetros establecidos en la norma. La

resistencia a la compresión del concreto es y siempre será lo principal al momento de elaborar elementos de concreto, esto ha hecho que se desarrollen productos cada vez más variados con características que están en constante mejora, nos referimos a los aditivos, estos están representados por un gran número de productos y cada uno de ellos le brinda al concreto diferentes propiedades según las necesidades requeridas. La investigación nos dará como resultado las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de aloe-vera y mucilago de Nopal en diferentes porcentajes para poder identificar si se le puede dar el uso correspondiente en la construcción de diferentes edificaciones.

La justificación económica parte del hecho que los aditivos disponibles en el mercado representan un costo elevado los cuales convierten al concreto convencional en uno mucho más caro, el uso del aloe-vera y mucílago de nopal (*Echinopsis Pachanoi*) representaría un costo mucho menor a diferencia de los existentes en el mercado.

El presente proyecto de investigación tiene como **objetivo general**, determinar el efecto del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto $f'c$ 280kg/cm² y como **objetivos específicos**: **(1)** Determinar el diseño de mezcla patrón del concreto $f'c$ 280kg/cm². **(2)** Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280kg/cm². **(3)** Determinar la resistencia a la compresión del concreto con aloe-vera y el mucílago de nopal en diferentes porcentajes con relación al agua. **(4)** Determinar la permeabilidad del concreto con aloe-vera y el mucílago de nopal en diferentes porcentajes con relación al agua y como **hipótesis** se considera que el uso del aloe – vera y el mucílago de nopal influyen significativamente en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto 280kg/cm².

II. MARCO TEÓRICO

Dentro de la estructura hipotética podemos comenzar haciendo referencia a algunos trabajos pasados a nivel mundial, por ejemplo:

Zenown (2018) en su artículo "Impacto del nivel de aloe-vera en la resistencia a la compresión, la invasión, la retención de esbeltez, la estación de fraguado y el asentamiento en un cemento subyacente" En el presente trabajo se evaluó el impacto del Aloe vera en el hormigón para decidir la tasa más idónea, rompiendo su estado nuevo y solidificado. La investigación de las piezas de la planta de Aloe vera se hizo a través de la prueba de goteo, con lo que su mejor aún en el aire. La configuración de la mezcla se hizo para un hormigón de 210 kg/cm² como indica el ACI 211 (American Concrete Institute). La utilización de Aloe vera fue en tasas de 0-6% del cemento completo. Los ensayos se realizaron bajo las directrices de la American Society for Testing Materials (ASTM) C39, C1701, C403, C143, y una Norma Española - Europea (UNE-EN 1925). El contenido de agua del gel de Aloe vera fue del 98%. El mejor aprovechamiento de la planta se logró al 2% con: corteza, 2mm de gel y Aloína. El surco disminuyó directamente, el fraguado subyacente se inclinó hacia prácticamente multiplicado y aprox. 7,6 veces algo más para el último fraguado. La resistencia a la compresión llegó a 355 kg/cm² (41% de incremento de la resistencia estándar). La porosidad disminuyó un 47,9% en cuanto a la tasa de invasión con 0,039 in/hr y la retención de esbeltez disminuyó un 32% con 1,9 g/m²xsec^{0,5}.

Peña (2018) en su teoría "Resistencia a la compresión del mortero con cemento sustituido al 7% y al 10% por mucílago de aloe vera (Aloe Vera)", consideró como objetivo amplio Trabajar en los ciclos de valor ampliando su eficiencia, calidad, desarrollando más los materiales, aumentando las expectativas de además, la sustentabilidad, su procedimiento es de tipo de prueba. Como resultados la resistencia a la compresión de los morteros de prueba ha disminuido como para el mortero estándar, siendo estas reducciones comunicadas en tasas, para los morteros exploratorios de 3 días se disminuyó más del 15%, para 7 días se disminuyó más del 25% y en 28 días se disminuyó más del 10%, debido a los impactos entregados por el pH, los componentes sintéticos del adhesivo de aloe vera y la carga particular de agua con sustitución

de 7% y 10% de adhesivo de aloe vera con subidas de 0,985 y 0,977 por separado. Se prescribe hacer un examen más profundo del tema con enfoques alternativos para la manipulación del adhesivo de aloe.

manipulación del adhesivo de aloe, incluyendo el aloe desecado o potencialmente liofilizado, para decidir si los resultados serían mejores o menores.

Risco (2017) en su exploración "conducta de utilidad y resistencia a la compresión del cemento adicionado con sábila por separado, ciudad de barranca - 2016", cuyo objetivo es decidir la forma de comportamiento en funcionalidad y resistencia a la compresión del cemento adicionado con sábila por separado, ciudad de barranca-2016. Su estrategia es de tipo exploratorio, las consecuencias de los sustanciales con aumentos de 0,25% de aloe desecado, se adquirió un incremento de 44,40% de la resistencia a la compresión, a los 3 años días; contrastado con los ejemplos sin expansión de aloe. Por lo tanto, el sustancial con la expansión de 0,25% de aloe

El hormigón con la expansión del 0,25% de aloe vera desecado es un hormigón de alta resistencia a una edad temprana, sin embargo, a una edad temprana, sin embargo, en ese momento a edades más experimentadas pierde el ritmo de incremento además, experimenta un descenso en su obstrucción, llegando al 82,93% (237,07 kg/cm²) de la oposición a los 28 días, como para el sustancial sin la expansión del aloe vera.

expansión del aloe vera. De este modo, no se aprueba la teoría con respecto a la expansión en la resistencia sustancial.

La expansión en la fuerza sustancial no está aprobada. Para aumentos sustanciales más destacados que el 0,25% de aloe vera desecado, el sustancial sufre cambios extraordinarios, caprichosos y horribles en su resistencia a la compresión. **Aburto (2017)** en su exploración "Impacto del aloe-vera en la resistencia a la compresión, la penetración, la asimilación fina, la estación del tiempo de fraguado y el ahuecamiento en un cemento subyacente", propuso decidir el impacto del para decidir el impacto del nivel de Aloe vera en la resistencia a la compresión, la invasión, la invasión fina ingestión estrecha, tiempo de fraguado, y ahuecamiento en un cemento primario y descenso en un cemento primario, para lo cual fomentamos un examen informativo, con una exploración, con un plan de investigación de prueba, con un ejemplo de 63

ejemplos sustanciales de un ejemplo de 63 ejemplos sustanciales y a través de pruebas de laboratorio sostenidas por ASTM C39. La exploración llegó al resultado adjunto: la expansión del Aloe Vera es positiva en pequeñas porciones (2%), asumiendo que la medida se expande, la Resistencia disminuye la dosis se construye, la oposición disminuye, por lo que no es ideal. El compromiso principal El compromiso fundamental del trabajo de exploración es que rellena como una especie de perspectiva para la medida a ser la expansión de 2% de aloe vera, la resistencia a la compresión aumenta como para la sustancial.

la resistencia a la compresión aumenta con respecto al cemento base y si el nivel de aloe vera se expande, la resistencia a la compresión disminuye. Como indica Salinas (2016) en su teoría: "representación de materiales compuestos a la vista de polímeros de fibra de nopal por infusión" expresa que al trabajar con redes de polietileno y polipropileno, se observó una disminución de las propiedades mecánicas por la ausencia de acoplamiento entre estas redes y la fibra de nopal. Aunque la resistencia mecánica ha disminuido, se puede ver muy bien que gracias a los filamentos, la firmeza del compuesto mejoró un poco y la dureza del material se amplió marginalmente. Después del tratamiento con cera polimérica, se logró una unión superior entre el acero de construcción y el armazón sustancial, lo que se pudo ver directamente en la mejora de la oposición mecánica, a causa de la actividad cooperativa de las dos secciones (p.65). Francisco, eddison y Heriberto (2017) en su artículo lógico "Impacto del adhesivo de nopal y del extrato de crecimiento verde de color terroso en el nivel de hidratación de las colas habituales de Cemento Portland" Nexa Revista Científica. Nicaragua. 30 (2). Presumieron que los morteros de concreto con una proporción de agua/concreto equivalente al 30 por ciento que contienen incrementos naturales, tienen un nivel de hidratación más grave de las colas de cemento Portland habituales.

incrementos naturales, tienen un nivel de hidratación más grave según el control, sin embargo, sólo en las colas MP0.30. En los morteros de hormigón que tienen una proporción de agua-hormigón equivalente al 60%, con aumentos naturales, el nivel de humectación fue mayor según el control, sin embargo, sólo en las colas MP0.30

el nivel de humectación fue mayor en contraste con el control, excepto en los ensayos MR1.11.

los ejemplos MR1.11; ya que éstos introdujeron una temporada de reposición de hasta 56 días de edad.

hasta los 56 días de edad. La expansión en el nivel de humectación se rompió en las colas de hormigón con aumentos naturales fue mayor que en el control.

Las colas de hormigón con aumentos naturales, en contraste con el control, podrían estar relacionadas con la marca que tienen estos polímeros de retener el fluido, lo que restringe la accesibilidad del agua para las respuestas de humectación en comparación con las de los aumentos naturales.

respuestas en lugar del control. El agua de reposición puede ser suministrada en varios en varios momentos o edades, respondiendo con el sujetador en polvo y, en consecuencia, ampliando la tasa y, en esta línea, ampliando la tasa de humectación. El impacto obstaculizador del puré de aloe vera en el fraguado del hormigón es una propiedad que debería aprovecharse en el desarrollo de debería aprovecharse en la creación de cemento en ambientes sofocantes para lograr un intento más prolongado de lograr la utilidad durante un tiempo más prolongado.

Maza (2020) en su propuesta: "Utilización del concentrado adhesivo de la flora del desierto como sustancia añadida y su impacto en la consistencia y resistencia a la compresión del cemento" expresa que se examinaron las propiedades del concentrado adhesivo de la planta espinosa en proporciones de 0,25, 0,50, 0,75 y 1,0% según la pesadez del hormigón, diseccionando sus consecuencias para la consistencia y resistencia a la compresión del cemento elaborado con 5 medicamentos, T-1 = Tubo de ensayo sin opción de adhesivo: Norma 1, Norma 2, Norma 3, Norma 4; T-2 =Adhesivo-0,25%; T-3 =Adhesivo-0,50%; T-4 =Adhesivo-0,75% y T-5 =Adhesivo-1,0%. La utilización del concentrado de adhesivo de cactus repercutió en la resistencia a la compresión (kg/cm²) del cemento, ya que la prueba t de Student un incentivo para los ejemplos relacionados mostró que había una enorme relación cuando el pegamento del hormigón se añadía 0,25 y 0,50% de sustancia añadida (estima <0,05), y una relación no crítica cuando la extensión de la sustancia añadida era de 0,75% y 1. 0% (estima >0, 05), en cualquier caso, cada una de las pruebas de ensayo mostró una mayor resistencia y fuerza de compresión contrastada con los ejemplos sustanciales estándar, verificando posteriormente que los ejemplos con el aditivo (concentrado de adhesivo de la planta del desierto) se aconsejaría la

ejecución, así como una mayor resistencia a la compresión que su comparable en los ejemplos estándar durante el término del análisis. (p.102). Como indica Molina (2018) en su teoría expresa que se evaluaron morteros elaborados con hormigón Portland (PC), arena y agua; adicionalmente morteros de PC, arena, agua y adhesivo de flora del desierto como característica del fluido de planificación. Para el proceso de extracción del adhesivo, el ejemplo de la planta espinosa se cortó en trozos de 1 a 1,5 cm. Luego, en ese momento, el arreglo se cocinó durante 1h 45 min en el fuego; de los cuales 30 min se destinaron a calentar el material, para evitar que la sustancia se desvanezca, la olla se mantuvo tapada. La medida principal fue de 1 kg de nopal por cada 2 litros de agua, que se utilizó para la combinación o mortero llamado MN 1:2, con 1 % de sustancia añadida de superplastificante; la otra disposición fue de 1 kg de nopal por cada 3 litros de agua y se utilizó en el mortero MN 1:3, con 0.3 % de sustancia superplastificante añadida; por último, la organización del mortero Control (MC), es la de un mortero ordinario, al que no se le añadió ninguna sustancia ni se suplantó un nivel de hormigón por restos de nopal.

Como hipótesis relacionadas con el tema, se considera que la extensión del adhesivo de nopal al agua de mezclado para descubrir las mezclas de base sustancial de Portland, por su giro, es ideal para mejorar, así como para cambiar algunas características de estos materiales clave. Por regla general, extenderá la seguridad mecánica de la presión, la tensión, la torsión de épocas pasadas, a partir de 90 días y hasta 300 días probados. Disminuye la resistencia mecánica a edades tempranas, tendiendo a ampliarla después de 90 días. Aumenta la resistividad eléctrica (ER) de épocas pasadas, a partir de los 90 días. Aumenta la velocidad de batido ultrasónico (VPU) desde épocas medievales. Aumenta la adherencia en morteros a sustratos significativos a los 180 días. En general, disminuye la porosidad absoluta, a partir de edades medias. En su mayor parte aumenta el espesor relativo, a partir de edades medias. Aumenta los tiempos de fraguado inicial y final. Desarrolla en gran medida la resistencia a la congelación-descongelación. Añade a disminuir la proporción de aire capturado, tendiendo a tener mezclas con menos trabajo entre los agregados. Añade para disminuir el ritmo de la sección de las partículas de pasivas (cloruros y sulfatos) y el CO₂,

del centro y de las edades tardías. Por regla general, aumenta la porosidad. Mantiene el agua de mezcla provocando la recuperación interior (p. 208).

Según Gian y Roosbeld (2019) en su propuesta, se preparó una suma de 144 ejemplos (10cm*20cm) para la prueba de resistencia a la compresión, en vista de la norma E.060, que expresa que una prueba de resistencia a la compresión será el efecto posterior de promediar las cualidades de tres ejemplos en forma de tubo producidos utilizando un ejemplo sustancial similar y probado a 28 años de edad o a la edad de prueba establecida para la garantía de f'c. Para hacer las pruebas de penetrabilidad, se preparó una reunión de 8 ejemplos, de los cuales 2 ejemplos se hicieron con hormigón estándar y 2 ejemplos se hicieron con cemento con aditivo regular *Echinopsis pachanoi* para cada tasa, las pruebas se hicieron a las edades de 3, 7 y 28 días, con tasas de 0,5, 1 y 1,5% de adhesivo de cactus. Se resolvió que la utilización del adhesivo de la flora del desierto *Echinopsis pachanoi* como sustancia añadida característica tiene un impacto positivo con la opción del 1,5% de adhesivo, ampliando la resistencia a la compresión en un 1,32%, la consistencia en un 25% y la porosidad del sustancial, haciéndolo impermeable en correlación con el cemento estándar. (p.122).

Según Bulnes (2018) en su tesis manifiesta que se elaboraron dos grupos para su análisis, un grupo se elaboró a partir de una muestra experimental conformada por mortero con adición de mucílago de nopal y otro grupo de mortero que será la muestra patrón, sumando un total de 27 probetas (9 patrón, 9 experimentales al 10% y 9 experimentales al 20%). tras realizarse los respectivos ensayos se concluyó que al adicionarse mucilago de nopal en porcentajes de 10% y 20% tienden a reducir la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días con relación a un concreto patrón, expresándose estos valores de disminución en porcentajes de 11.02% y 5.60%, respectivamente. Las disminuciones se originaron por la presencia de agentes químicos perjudiciales para el mucílago de nopal, tales como el sodio, cuya reacción deteriora el concreto conforme transcurre del tiempo, y a la presencia de potasio, que afecta directamente al concreto, pues reacciona de forma agresiva con el agua y/o humedad provocando que no pueda hidratarse de forma adecuada; por otro lado, el pH de 4.18 (ácido) también fue responsable de esta disminución (p.III).

Según **Mostacero (2018)** En su postulación, se concentró en examen un plan sustancial tradicional ($F'c$ 210 kg/cm²) con otro plan expuesto con la sustitución o reemplazo de un nivel de 15% del concreto por escombros de plantas espinosas o nopal del desierto, en un tiempo de alivio de 7, 14 y 28 días. El ejemplo se compone de 18 ejemplos en forma de tubo, 9 ejemplos para el 0% (plan habitual) y 9 ejemplos para el 15% de restos vegetales de higo espinoso o nopal (configuración de prueba) (Según el Reglamento Nacional de Construcción. 2007).

A raíz de la realización de las pruebas, se razonó que la especulación prevista en la sustitución del hormigón por escombros de flora desértica de higo espinoso no se satisfizo, al final, la unión del 15% de escombros disminuyó la resistencia a la compresión del cubo de la sustancial en un 32,49% ($f'c = 210$ kg/cm²). La iniciación de los escombros de cactus de pera espinosa se completó a 600° durante 2 horas. Debido a su segmento de PH que mantiene su tasa en el (territorio de 12ph a 13ph), asegura el acero de construcción sofocada contra la erosión. Comparable a las pruebas de presión realizadas, deducimos que el hormigón no puede ser suplantado por restos de pera espinosa o flora del desierto en un nivel del 15%, debido a que la resistencia a la compresión se ve impresionantemente disminuida. Las cenizas de pera espinosa o nopal no fomentan un material cementante ya que las partes encontradas en el examen de la sustancia (CaO, AL₂O₃, SiO₂) que son segmentos primarios del hormigón no superan el 70% a 80% de la creación sintética del hormigón según ASTM (p.62).

Después de haber considerado y tomado en cuenta estos trabajos previos, tanto de autores internacionales como nacionales es de vital importancia poder visualizar algunas teorías relacionadas al tema del concreto y el mucilago de cactus (tema central de nuestro informe de investigación).

Concreto, cuál es su definición junto con sus tipos y características. El concreto es el resultado de combinar piedras, arena, agua y cemento, la mezcla resultante una vez endurecida representa el material de construcción más resistente que puede existir para crear estructuras que van desde lo más simple a lo más

complejas, puede construirse desde una vereda hasta un rascacielos, una presa o un gran puente, se puede colocar sobre el suelo, bajo el nivel del suelo e inclusive sumergido bajo el agua.

Cuando al concreto se le incorpora una estructura de acero en su interior, se le denomina concreto armado, y si la mezcla solo contiene arena, agua y cemento se le denomina comúnmente mortero, y para referirse a un concreto que ya está endurecido a este se le denomina hormigón.

Este material resulta muy necesario para poder edificar todas las estructuras que hoy en día conocemos y que están presentes en todo el mundo, debido a sus características y propiedades se pueden elaborar con el todo tipo de formas, esto debido a que en su estado líquido es manejable y moldeable pero una vez endurecido se vuelve rígido y resistente.

Tipos de concreto, el primer tipo que veremos es el concreto de uso común, este es el concreto idóneo para cualquier tipo de construcción estándar que no requiera de altos requerimientos estructurales ni características especiales, para este tipo de concreto no hacen falta altos estándares o requerimientos. Su principal aplicación está destinada para losas, cimentaciones, pisos, banquetas, muros, etc., además se le puede incorporar fibras naturales o sintéticas además de poder mezclarse con aditivos dentro de sus propiedades resaltan la cohesión y la trabajabilidad de la mezcla.

Ahora hablaremos del concreto bombeable, este tipo de concreto presenta un asentamiento de diseño de 4 pulgadas, debido a esta característica presenta una excelente manejabilidad, permitiendo que este concreto pueda ser transportado a través de equipos de bombeo.

Por otro lado, tenemos el concreto estructural, con este concreto se realizan las construcciones de edificios para uso público, centros comerciales, teatros, hospitales, etc. Este tipo de concreto posee un tiempo de vida útil mayor en comparación con el brindado por el concreto convencional.

Ahora hablaremos del concreto premezclado estándar, debido a sus características y manejabilidad es el más usado para su comercialización y transporte, el cual se prepara y mezcla en una planta diseñada especialmente

para su mezclado y después de envía en un transporte especial que lo mantiene fresco hasta el lugar donde será colocado. La calidad que presenta este concreto es la misma que tendría un concreto preparado en el mismo lugar donde será utilizado.

También tenemos el concreto Outinord, este es un concreto en estado de fluidez cuyo tiempo de fraguado y su resistencia acelerada hacen que sea el concreto más utilizado en el sistema túnel, el cual ayuda en el sistema de rotación acortando los plazos y de este modo se logra avanzar con la construcción en un periodo de tiempo mucho más corto.

Concreto arquitectónico, este desempeña un gran papel estructural y además puede utilizarse con fines decorativos y estéticos. Con este tipo de concreto se pueden conseguir texturas del carácter áspero o liso dependiendo del resultado que se busque obtener, a su vez se puede lograr una alta gama de colores.

Concreto con refuerzo de fibras, este concreto se caracteriza por estar mezclado principalmente con fibras de tamaño macro o micro, mientras que el acero tiende a oxidarse y corriese las fibras no lo hacen, siendo la opción ideal para sustituir al acero de refuerzo siempre y cuando se haya comprobado la viabilidad de la estructura mediante análisis. Por otro lado, se puede aumentar la ductilidad y minimizar la formación de grietas en el concreto cuando a este se le adicionan macro fibras.

Concreto elaborado para ambientes especiales, el concreto antibacteriano, es un concreto especial que contiene agentes fungicidas y antibacterianos con el cual se logra inhibir la aparición de bacterias. Este tipo de concreto es el empleado en laboratorios, hospitales y restaurantes, de esta manera se logran mantener limpios.

Concreto auto-compactante este tipo de concreto cuenta con un elevado grado de fluidez esto gracias a los componentes químicos que se le adicionan, es decir, por los plastificantes empleados en su preparación. Debido a este nivel de fluidez la mezcla puede auto nivelarse, debido a esta característica ya no es necesario el uso de vibradores. Este concreto cuenta con muy poco contenido de aire, con lo cual se obtiene un alto grado de compactación.

Concreto de fraguado rápido, gracias a sus características se pueden acortar los tiempos de entrega de obra, ya que el concreto logra terminar su proceso de fraguado en corto tiempo, por lo tanto, se acortan los tiempos de espera para poder retirar el encofrado. Está diseñado para usarse en cualquier edificación o estructura. Por otro lado, este concreto se caracteriza por tener una alta resistencia a los ácidos y su largo tiempo de vida útil.

Concreto especial cuya principal característica es su capacidad para filtrar agua, se trata de un concreto muy permeable, debido a esta característica se evita que se produzcan inundaciones. Gracias a esto se logra evitar que las llantas de los vehículos sufran deslizamientos o derrapes. Es por estas características que es el más utilizado en la construcción de andadores, estacionamientos y de orillas de alberca.

Concreto cuyas características hacen que sea utilizado en canales y conductos de agua, debido a su composición resulta ser muy resistente al desgaste por abrasión, este tipo de concreto puede resistir flujos de agua a grandes velocidades. Debido a estas características es que se utiliza para la edificación de sistemas de drenajes junto con otras edificaciones que tengan contacto directo con flujos de agua a grandes velocidades.

Y si lo que queremos es evitar el paso del agua a través del concreto, podemos contar con el concreto impermeable, gracias a su principal característica que es la de evitar que el agua filtre a través de él, se recuperan los mantos freáticos. Se utiliza en las carpetas asfálticas, banquetas, andadores también en estacionamientos a cielo abierto, etc.

Permeabilidad

La permeabilidad es una propiedad que poseen ciertas superficies para evitar que el agua pueda pasar a través de ellas. Es decir, el agua no puede penetrar a través del material, esto debido a la ausencia de poros capilares.

Poros capilares, estos vienen a ser el espacio que ocupaba el agua en la mezcla mientras el concreto aún estaba en estado plástico, pero durante el proceso de fraguado el agua se evapora y el espacio que esta ocupaba queda vacío dando lugar a los denominados poros capilares.

Decidir la prueba de penetrabilidad ACI 522 R-10. El principal atributo del cemento permeable es su capacidad de saturar el agua a través de su diseño. La penetrabilidad del cemento se estima con un permeámetro de caída variable. La hipótesis y la ejecución de la prueba se encuentra en la ACI-522R y fue creada en la sección 2.2.4.1 Permeámetros donde la actividad, elaboración y estrategia de la prueba para decidir el coeficiente de penetrabilidad del cemento permeable es punto por punto.

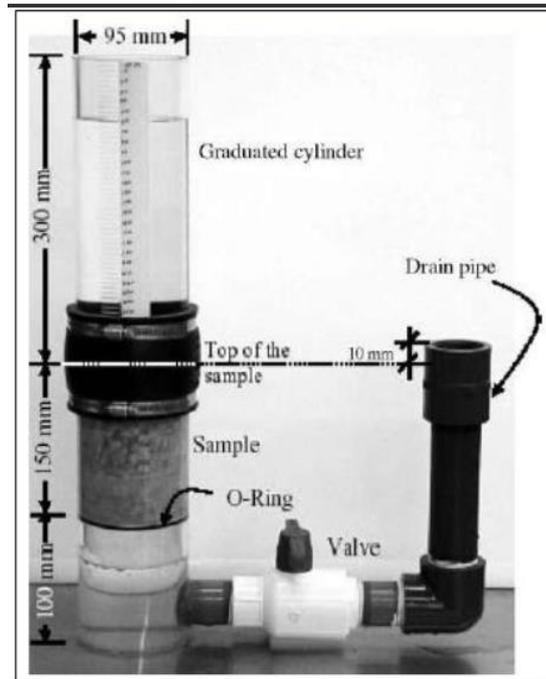


Ilustración 1 herramienta para calcular la permeabilidad

Fraguado del concreto, este se puede definir como el proceso a través del cual el concreto pierde humedad y plasticidad, durante este proceso los hidróxidos metálicos resultantes de la reacción química del agua de amasado en contacto con los óxidos metálicos pertenecientes a los componentes del clinker pasan por un estado de desecación y recristalización.

Tabla 1 Resistencia del concreto según días de fraguado

Resistencia según días de fraguado

Días de fraguado	Porcentaje de residencia
1	16%
3	40%
7	65%
14	90%
28	99%

Capa freática, Una capa freática está conformada por la presencia de agua subterránea la cual se ubica a poca profundidad con referencia al nivel natural del terreno. Para ser más exactos se trata de un acuífero relativamente cerca de la superficie, por otro lado, estos mismos acuíferos también se pueden ubicar a mayores profundidades.

Resistencia del concreto, la resistencia a la compresión simple es la principal característica mecánica del concreto. Está definida como la capacidad que tiene el concreto para soportar una carga por unidad de área, y esta es expresada en términos de esfuerzo, principalmente en kg/cm², MPa y en ciertas ocasiones se puede expresar en libras por pulgada cuadrada (psi).

Ahora que ya tenemos definido el concepto de resistencia del concreto deberemos entender cuáles son las dimensiones de la misma. La resistencia a la compresión tiene un valor que puede ir desde 2.500 psi que también se puede interpretar como 17 MPa, para concretos de uso en residencias el valor puede tomar 4.000 psi es decir 28 MPa y cuando se trata de estructuras de carácter comercial el valor es aún más elevado. La prueba o ensayo necesaria para poder conocer la capacidad de resistencia del concreto a la compresión, es el ensayo aplicado a probetas con forma cilíndrica que se elaboran en moldes cuyas medidas son de 150 mm de diámetro y 300 mm de alto. El proceso para elaborar

los cilindros y la manera de desarrollar el ensayo de resistencia a la compresión esta especificado en las normas NTC 550 y 673.

Una vez que hemos definido los conceptos de resistencia y sus dimensiones, pasaremos a ver cuáles son los tipos de resistencia que podemos encontrar.

Empezaremos describiendo el concreto de baja resistencia y sus principales usos son en losas aligeradas., dentro de sus aportes podemos decir que se obtiene un bajo costo y se otorgan propiedades elementales, dentro de la información técnica se puede decir que este tipo de concreto en estado fresco presenta características parecidas a los concretos convencionales, también presenta una resistencia a la compresión menos a los 150 Kg/cm².

Ahora continuaremos con el concreto de resistencia moderada, sus principales usos son en construcciones para venta de habitaciones y en edificaciones sencillas. Dentro de sus beneficios podemos decir que se obtiene un bajo costo de producción, En cuanto a la información técnica podemos decir que las propiedades de este concreto mientras está en estado plástico son parecidas a las propiedades un concreto convencional por otro lado su resistencia a la compresión se clasifica entre los valores de 150 y 250 Kg/cm²

A continuación, hablaremos del concreto de resistencia normal y se usa principalmente en todas las edificaciones de concreto, dentro de sus aportes tenemos características como funcionalidad y disponibilidad dentro de la Información Técnica podemos decir que este concreto presenta características en estado plástico parecidas a las de concretos estándares y su resistencia a la compresión se clasifica entre los valores de 250 y 420 Kg/cm².

Ahora hablaremos del concreto de muy alta resistencia y sus principales usos son en columnas de edificios con grandes alturas, en secciones de puentes cuyos claros sean muy largos, en elementos de concreto pre esforzados y para reducir el espesor de las estructuras, dentro de sus aportes podemos decir que se obtiene una mayor porcentaje de superficie utilizable en pisos inferiores en edificios elevados, se obtienen elementos pre esforzados más ligeros y se pueden lograr estructuras más delgadas, dentro de la información técnica podemos decir que este concreto presenta un elevado nivel de cohesividad durante su estado plástico, los tiempos de fraguado son parecidos a los de

concretos convencionales, se obtienen altos revenimientos, su resistencia a la compresión se clasifica alrededor de los valores de 400 y 800 Kg/cm², este concreto presenta una baja permeabilidad y debido a su alta resistencia se logra una mayor protección al acero de refuerzo.

Por último, hablaremos del concreto de resistencia temprana, este concreto se utiliza en obras donde los tiempos de construcción son periodos cortos o en climas donde las temperaturas bajas retrasarían el tiempo de fraguado, sus principales usos son en pisos, en pavimentos, en elementos pre esforzados, en elementos prefabricados, en construcciones donde el clima es frío y para minimizar el tiempo de construcción. Dentro de sus beneficios podemos decir que logra una elevada resistencia temprana, se logra acelerar el proceso de construcción, se logra un óptimo rendimiento en cuanto al uso del encofrado y podemos lograr una disminución de costos en cuanto a la información técnica podemos decir que se alcanza el 80% de la resistencia necesaria a 1 o 3 días, y que en concretos cuyas resistencias sean mayores a 300 Kg/cm² se necesitara realizar un nuevo análisis al diseño de la estructura

Aditivos.

El aditivo, según el Comité 116R del Instituto Americano del Hormigón y la norma ASTM C 125, se caracteriza por ser un material que, sin ser agua, hormigón total, hormigón a presión o soporte de fibras, se utiliza como elemento del mortero u hormigón, y se añade al aglomerado antes o durante la mezcla.

Una vez definido el concepto de aditivo pasaremos a ver cuáles son los diferentes tipos que se pueden encontrar, primero veremos la clasificación según la norma ASTM 494.

Tabla 2 Clasificación de aditivos según norma ASTM 494

CLASIFICACION DE ADITIVOS SEGÚN NORMA ASTM 494

TIPO A	Reducen la cantidad de agua a utilizar.
TIPO B	Alargan el tiempo que dura el concreto en fraguar.
TIPO C	Aceleran el proceso de fragua del concreto.

- TIPO D Reducen el uso de agua – alargan el tiempo de fraguado.
- TIPO E Reducen el uso de agua – aceleran el proceso de fraguado.
- TIPO F Reducen considerablemente el uso de agua.
- TIPO G Reducen considerablemente el uso de agua – aceleran el proceso de fragua.

También podemos encontrar otros tipos de clasificaciones dependiendo de los efectos que estos tengan al ser aplicados o bien según los tipos de materiales constituyentes. La recomendación ACI 212 clasifica a los aditivos en los siguientes grupos:

Aditivos acelerantes, la principal función de este tipo de aditivo es la de acelerar o reducir el tiempo que le toma a la mezcla del concreto completar su ciclo de fraguado

Aditivos Incorporadores de aire, estos aditivos se encargan de retener burbujas de aire de tamaño microscópico con la finalidad de maximizar la durabilidad y el tiempo de vida útil de los concretos expuestos a periodos de frio y humedad.

Aditivos minerales, son materiales que han sido finamente pulverizados para agregarse al concreto antes o durante su mezclado. Estos aditivos tienen procedencia natural o bien son productos derivados como las puzolanas, la escoria granulada de alto horno, materiales nominalmente inertes.

Aditivos generadores de gas, este tipo de aditivo pertenece al grupo de los que modifican las propiedades del concreto ya que este actúa sobre la densidad del mismo.

Aditivos para inyecciones, estos aditivos desarrollados para cualquier tipo de concreto otorgan propiedades fluidificantes y superfluidificantes. Esto permite mejorar las propiedades del concreto, sin tener que modificar los porcentajes de agua, ni la relación entre el agua y el cemento, con esto se consiguen aumentos en el asiento del cono de Abrams de cinco a veinte centímetros. A pesar de todas

estas propiedades, el concreto conserva su cohesión y no entra en estado de exudación, segregación, ni pérdida de sus resistencias. Todas estas propiedades son de gran utilidad cuando se quiere realizar el vaciado de estructuras con un alto grado de complejidad geométrica o con un gran porcentaje de acero en su interior, también resulta de gran utilidad para elaborar piezas prefabricadas y para bombear concreto.

Aditivos productores de expansión, principalmente utilizados en obras donde existan espacios y volúmenes vacíos que se necesiten rellenar. De especial uso para inyecciones de pastas o morteros en aberturas sin vibración. También se utilizan para realizar reparaciones en concretos o morteros con daños o con presencias de cangrejeras y en las calzaduras de los proyectos de infraestructura donde las excavaciones son muy profundas.

Aditivos ligantes, estos aditivos son empleados para el mezclado de cementos portland con el fin de aumentar su capacidad ligante por lo general estos aditivos son derivados de algún polímero orgánico. Su función es la de aumentar la resistencia por adherencia entre concretos viejos y nuevos.

Ayudas para bombeo, estos aditivos están diseñados para facilitar el transporte del concreto a través de las tuberías de bombeo de hormigón, incrementan la cohesión y de esta manera se evita la segregación y separación de los componentes del concreto.

Aditivos colorantes, estos aditivos son pigmentos inertes que se incorporan al hormigón para darle color. Los aditivos colorantes no deben tener efectos corrosivos sobre las características del hormigón. Estos aditivos se presentan como colores naturales o inertes, también pueden encontrarse como materiales sintéticos, y su dosificación debe ser de entre 2 y 10% en peso del cemento.

Aditivos floculantes, estos aditivos son sustancias químicas que por lo general tienen procedencia orgánica, estos se encargan de aglutinar sólidos en suspensión, dentro del campo de la construcción se emplean para fabricar concreto bajo el agua, por ejemplo, para la construcción de pilotes bajo el agua en muelles.

Aditivos fungicidas insecticidas y germicidas, estos aditivos contienen componentes que pueden ser de procedencia química u orgánica cuya principal función es la de impedir el desarrollo de bacterias u hongos y representan una barrera inhibidora para la proliferación de insectos, se usan principalmente en la construcción de restaurantes, hospitales y centros médicos.

Aditivos impermeabilizantes, estos aditivos tienen la función de brindarle al concreto la capacidad de impedir la filtración del agua a través de su capacidad para sellar los poros capilares del mismo, estos aditivos no afectan ni alteran el tiempo de fraguado del concreto.

Aditivos reductores de permeabilidad, estos aditivos no solamente reducen la capacidad del concreto para filtrar el agua, sino que además reducen considerablemente la capacidad del concreto a la hora de contraerse mientras avanza el proceso de fraguado, mejoran la capacidad del concreto para resistir los procesos de congelado y descongelado.

Aditivos inhibidores de la corrosión, estos aditivos están direccionados a proteger el acero estructural del concreto armado, protegiéndolo de los agentes agresivos presentes en el área.

Aditivos superplastificantes, estos aditivos, permiten reducir considerablemente el contenido en agua sin alterar la consistencia de un determinado hormigón, pero también permite aumentar considerablemente el asiento sin modificar el contenido de agua.

Mucilago de cactus

Ahora pasaremos a hablar sobre el mucilago de cactus, es una sustancia de origen vegetal y de textura viscosa, al mezclarse con el agua generan una masa viscosa o bien se hinchan en contacto con el agua creando una masa pseudo disolución gelatinosa.



Ilustración 2: Mucilago de cactus

Esta sustancia se encuentra presente en algas, semillas linaza, semillas de chía, en las raíces de malva, en la pulpa del membrillo, en los líquenes, al interior del nopal, en ciertos hongos y en una gran variedad de vegetales.

Se originan debido a la degradación de la celulosa, calosa, lignina y de las materias pécticas.

Ahora hablaremos sobre los cactus, estos son plantas suculentas que están adaptadas y preparadas para vivir y desarrollarse en entornos áridos carentes de agua, donde conviven muy pocas especies animales y vegetales. Debido a que crecen en terrenos arenosos las raíces deben desarrollarse con mayor profundidad para encontrar humedad y nutrientes.

Teniendo en claro el concepto de mucilago y cactus pasaremos a hablar sobre la especie de cactus llamada *Echinopsis Pachanoi*, también es muy conocido y ampliamente difundido bajo el nombre de San Pedro, es un género de cactus perteneciente a la familia Cactaceae. Ha sido utilizado desde hace siglos como parte de la medicina andina y se ha aplicado en personas y también en animales, se ha difundido y cultivado ampliamente como planta ornamental.



Ilustración 3: Especimen de cactus Echinopsis Pachanoi

Ahora pasaremos a ver cuáles son las partes del cactus, empezaremos hablando del tejido vascular, este es el encargado de transportar y distribuir el agua junto con los nutrientes a través de todas las partes del cactus. El tejido vascular es de vital importancia, ya que la salud y el buen estado de la planta dependerán directamente del buen estado que tenga el tejido vascular.

Ahora pasaremos a hablar de cuello, esta es la parte que conecta el tejido vascular con el sistema de raíces.

Las raíces del cactus su principal función es la de recolectar agua y nutrientes del suelo para que luego estos sean transportados a todas las partes de la planta a través del tejido vascular.

Las areolas son la base desde la cual nacen las espinas y las flores del cactus. Su forma es la de una pequeña protuberancia, y se ubican sobre las costillas del mismo. En cada una de las areolas hay dos tipos de espinas: tenemos las espinas radiales que son de porte pequeño y se encuentran en gran cantidad, y luego están las espinas centrales, que suelen aparecer en número de 1 a 3 y son más largas.

Las espinas son hojas modificadas, éstas tienen diferentes funciones dentro de las cuales las principales son proteger a la planta del sol y de los depredadores herbívoros que buscan comérsela, dirigir el agua recolectada por las raíces hacia el cuerpo del cactus y evitar la evaporación de la misma. Hay algunas especies que no tienen espinas, como el *Astrophytum asterias*, pero la gran mayoría está armada con ellas.

La corona, esta es la parte de la planta que se encuentra en la parte superior de la misma, se conecta directamente con el tejido vascular, de modo que es la encargada del crecimiento del mismo.

Las flores del cactus son solitarias y hermafroditas. El tamaño de la flor dependerá del cactus, estas pueden ser pequeñas o de porte grande, en cuanto a los colores las flores pueden presentar tonalidades que van desde el rojo hasta el blanco, pasando por el amarillo, el naranja y el rosa. En su hábitat natural, son polinizadas por insectos y también por los murciélagos.

Los frutos y las semillas, son generalmente muy pequeños. En su interior podemos encontrar las semillas, estas son muy pequeñas, de menos de 0'5cm- pero numerosas. A partir de las semillas nacerán nuevas generaciones de cactus.

El aloe-vera se debe conocer la definición; según PEREZ (2015) manifestó: "Tiene origen en tierras cálidas y secas, por eso no resiste las temperaturas bajas, ni la humedad en exceso. Esta planta tiene diversos usos y se puede encontrar de manera extendida en numerosos países, contiene numerosas propiedades y vitaminas" (p.17).



Ilustración 4: Fotografía de la penca de sábila en su estado natural.

Fuente: Elaboración Propia de los tesistas

En el antiguo Egipto se utilizaba en fitoterapia como crema antifúngica y preventiva del cáncer. El aloe, así llamado y representado por Linneo, y el aloe barbadensis representado por Miller, así como el Aloe vulgaris de Lamarck, son en gran medida la misma planta. El aloe-vera es un tipo de planta deliciosa que tiene un lugar con la familia de las hierbas y puede llegar a más de 20cm de nivel, sin incluir la longitud de las hojas terminadas, llega a un nivel de 50 a 70cm. (Aburto, 2017, p.27)

Esta planta llena en distritos tropicales y subtropicales, a pesar de que también se puede encontrar en zonas desérticas y semidesérticas, ya que soporta temperaturas excepcionalmente altas y es extremadamente impermeable a la sequía, a pesar de que asumiendo que se quiere utilizar el gel de las hojas, debe ser regado con frecuencia. Los lugares de establecimiento deben elegirse

idealmente en lugares libres de hielo; suelos francos, profundos, ricos en materia natural y con gran filtración. Las fincas transitorias se instalan en suelos húmedos durante la estación de las heladas, con una fecha límite de traslado del 15 de agosto. En las fincas empresariales, los rendimientos son variables, ya que dependen del grosor del establecimiento, así como del aprovechamiento suficiente de los ensayos de los ejecutivos y de las circunstancias naturales (Sábila, planta milagrosa, 2005). El aloe en condiciones de riego tiene cuatro periodos potenciales de corte anual, en marzo, junio, agosto y noviembre. (Celis et al., 2010, p.11).

Utilizaciones y aplicaciones. Su nombre lógico es aloe-vera, y es una planta con multitud de propiedades regenerativas, reparadoras, saturantes, engrasantes y nutritivas. El aloe es, sin duda, una planta reconstituyente. Es notable en Perú bajo el nombre de aloe vera. Hoy en día se ha convertido en una industria importante. Algunas organizaciones que la cultivan, producen artículos para uso general, incluyendo cremas, champús, lavados, cremas hidratantes y bálsamos bronceadores, entre otros para uso terapéutico o dietético. (Celis et al., 2010, p.11).

Artículos a la luz del aloe vera. Entre sus características restauradoras está el aseguramiento y recuperación de la dermis; rompe los depósitos grasos que tapan los poros, y satura profundamente. Es excepcionalmente valioso para la inflamación de la piel; previene las arrugas y disminuye el tamaño de los poros. También se utiliza como laxante y mitigador. El gel húmedo del interior de las hojas de aloe se utiliza para tratar los consumos, incluidas las quemaduras del sol y los cortes: aplicado sobre la piel, se obtiene una ayuda rápida. Las personas susceptibles de sufrir agravios en la piel pueden sufrirlos. El gel es marginalmente dañino cuando se ingiere (Sábila, planta de ocurrencia sobrenatural, 2005). Después de algunos exámenes y pruebas de laboratorio realizadas a esta planta, se encontró una gama variada de propiedades, por ejemplo, las referidas anteriormente, además de otras numerosas que se muestran en la tabla. (Celis et al., 2010, p.12)

Desarrollo, los propósitos habituales de la sábila y sus subsidiarias, no obstante su valor como uso terapéutico, recuerdan su aplicación para diferentes regiones, como el desarrollo, por sus propiedades como incorporador de aire e infiltrador

del suelo, entre otras. En México existe una larga historia de utilización del adhesivo de sábila en mezcla con cal: amplía sus propiedades de pegado y desarrolla aún más su repelencia al agua. Habitualmente, se ha utilizado básicamente de la misma manera que el mortero en las fachadas de adobe y de bloque; y además como impedimento de agua en el revoque. (Celis et al., 2010, p.12).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación presentada en este documento es del tipo aplicada, en consecuencia, se reunirán todos los datos y la información que haga falta para poder demostrar la hipótesis planteada a través de la medición y un respectivo análisis numérico.

El diseño de investigación es experimental, tenemos un variable independiente (aloe-vera y mucílago de nopal) y la variable dependiente (resistencia a la compresión del concreto). Para este diseño existe una posprueba y un grupo control (diseño de mezcla patrón), está planificado realizar una comparación entre los dos diseños de mezcla, una es el diseño patrón y la otra es un diseño de mezcla con una adición de aloe-vera y mucílago de nopal en diferentes porcentajes, se evaluarán la resistencia la compresión del concreto $f'c280\text{kg/cm}^2$, siendo el diseño el siguiente:

O1-----Z1-----O2
O1-----Z2-----O2
O1-----Z3-----O2
O1-----w1-----O3
O1-----w2-----O3
O1-----w3-----O3

O1: Mezcla patrón sin aditivo

Z1: Dosificación de mucílago de nopal (5%)

Z2: Dosificación de mucílago de nopal (10%)

Z3: Dosificación de mucílago de nopal (15%)

W1: dosificación de aloe-vera (0.5%)

W2: dosificación de aloe-vera (1%)

W3: dosificación de aloe-vera (1.5%)

O2: Mezcla patrón con mucílago de (5%), (10%), (15%)

O3: Mezcla patrón con aloe-vera de (0.5%), (1%), (1.5%)

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables

Variable independiente:

Aloe-vera

Mucílago de nopal

Variable dependiente:

Variable dependiente 1:

Resistencia del concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Variable dependiente 2:

Permeabilidad (k)

3.2.2. Operacionalización

Aloe-vera

Dimensión: mililitros

Indicador: volumen (0.5%), (1%) y (1.5%).

Mucílago de nopal

Dimensión: mililitros

Indicador: volumen (5%), (10%) y (15%).

Resistencia a la compresión del de concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Dimensión: kg/cm²

Indicador: 7 días, 14 días y 28 días

Permeabilidad de concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Dimensión: k

Indicador: %

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población se puede conceptualizar como un conjunto de elementos, estos elementos tienen características comunes, necesitan ser estudiados **(Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 26)**.

En este trabajo de investigación, usaremos el número total de 84 muestras de ensayo de concreto como población usando aloe-vera y mucilago de nopal.

Probetas	Número
Muestra patrón	12
Concreto con aloe-vera	36
Concreto con mucilago de nopal	36
Total	84

Tabla 3 : Población y Muestra

La muestra, a continuación, se presenta la organización de la muestra para el ensayo de compresión.

	DÍAS	PROBETAS							SUB TOTAL	TOTAL	
		Compresión	0 %	5 %	10 %	15 %	0.5 %	1% %			1.5 %
Mezcla patrón	Compresión	0 %	5 %	10 %	15 %	0.5 %	1% %	1.5 %	9	84	
	7 días	3									
	14 días	3									
	28 días	3									
	Permeabilidad								3		
	28 días	3									
Con aloe-vera	Compresión								27		
	7 días					3	3	3			
	14 días					3	3	3			
	28 días					3	3	3			
	Permeabilidad								9		
	28 días					3	3	3			
Con mucilago de nopal	Compresión								27		
	7 días		3	3	3						
	14 días		3	3	3						
	28 días		3	3	3						
	Permeabilidad								9		
	28 días		3	3	3						

Tabla 4: *Muestreo de probetas*

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos.

La técnica que utilizaremos es la observación y la experimentación de la resistencia a la compresión.

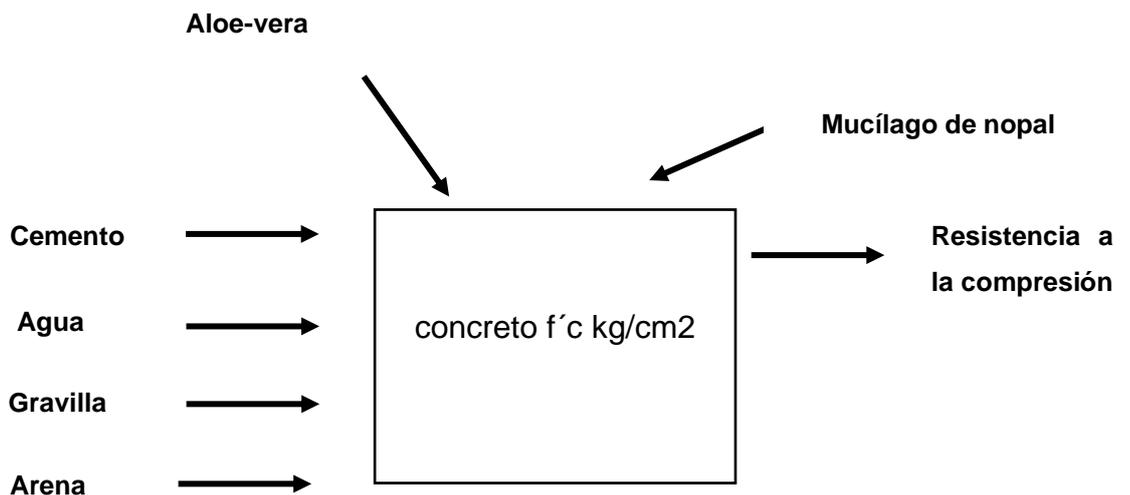
Instrumentos de recolección de datos.

Los instrumentos principales para los datos son:

- Guía de observaciones
- La probeta
- Máquina compresora para ensayo de resistencia a la compresión
- Equipo para ensayo de penetración del agua
- Cuaderno de datos
- Fichas de ensayos
- Fichas técnicas de observación
- Laboratorio

3.5. Procedimientos

El procedimiento de recolección de datos para evaluar la resistencia a la compresión, consistencia y permeabilidad del concreto patrón y del concreto patrón con adición de aloe-vera y mucílago de nopal, se procedió de la siguiente manera:



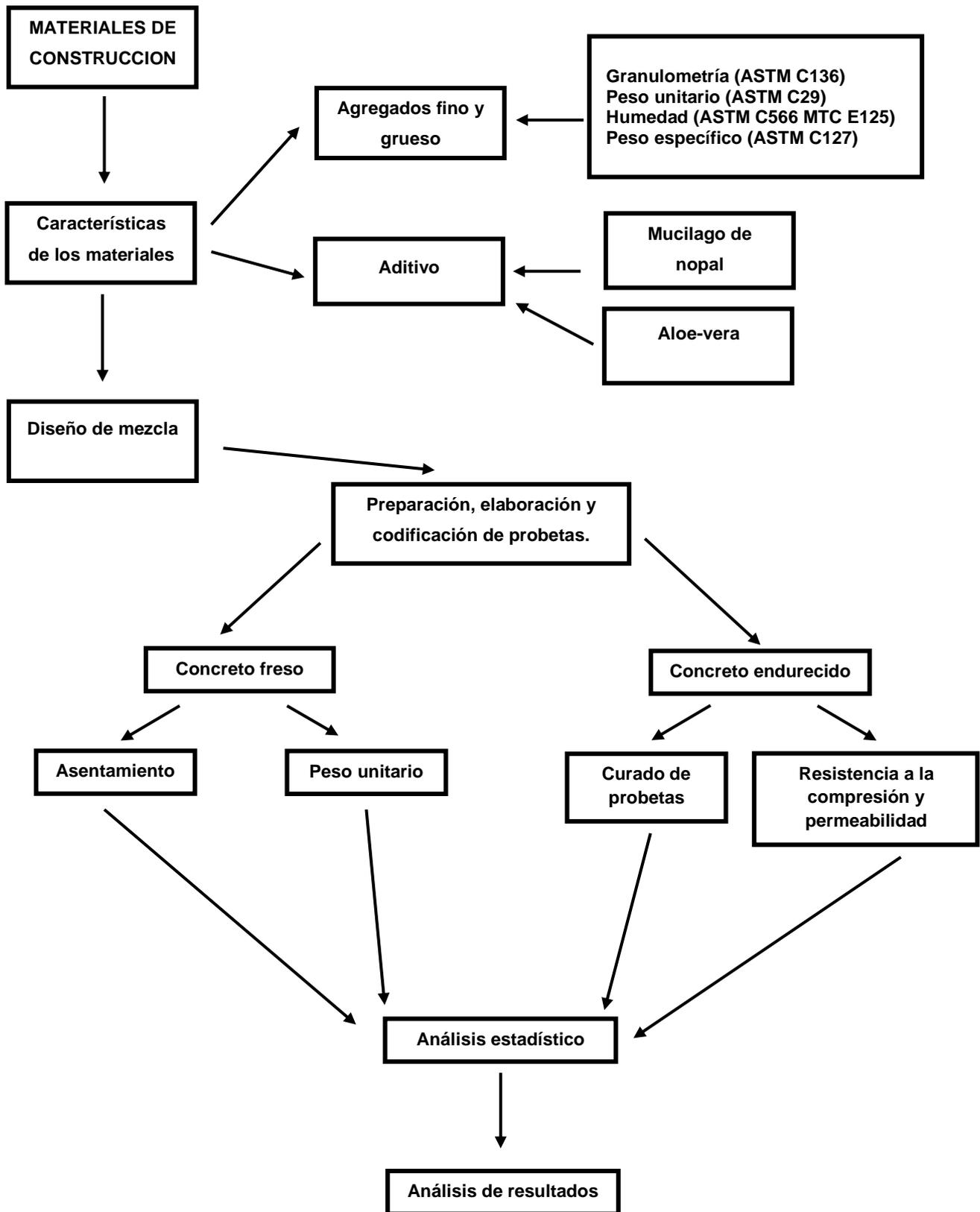


Ilustración 4: *Procedimiento*

3.6. Método de análisis de datos

Se registrarán los datos obtenidos en una hoja de Excel donde se podrán anotar los datos resultantes de las pruebas a la compresión y permeabilidad a los cuales se someterán las probetas para luego poder elaborar cuadros y curvas. A partir del análisis de los mismos se podrá determinar si el uso del aditivo de mucilago de nopal realmente aumenta la resistencia a la compresión y la permeabilidad del concreto $f'c$ 280 kg/cm².

3.7. Aspectos éticos

Para la veracidad de la investigación se procederá siguiendo todas las normativas vigentes respetando procedimientos y metodologías sin manipular los datos obtenidos y haciendo un correcto uso del equipo de laboratorio necesario para el análisis de nuestras muestras.

IV. Resultados

4.1. Diseño de mezcla de concreto patrón $F'c=280\text{kg/cm}^2$

4.1.1. Análisis granulométrico

Los materiales se sometieron a los tamices de acuerdo a lo que recomienda la NTP 400.12 y el MTC E204 para analizar la granulometría, de los cuales obtuvimos los siguientes resultados.

TAMIZ		AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
ASTM	en mm	%Retenido	%Pasa	%Retenido	% Pasa
5	127.06	0	100	0	100
3	76.2	0	100	0	100
2	50.8	0	100	0	100
1 ½	38.1	0	100	0	100
1	25.4	0	100	0	100
¾"	31.55	0.09	99.91	0.48	99.52
½"	16.255	0.18	99.82	37.61	62.39
⅜"	12.218	0.09	99.91	20.30	79.7
¼"	8.913	0.45	99.55	15.69	84.31
N°4	6.523	0.45	99.55	11.71	88.29
8	2.380	10.57	89.43	14.21	85.79
10	2.000	5.28	94.72	0.00	100
16	1.190	11.34	88.66	0.00	100
20	0.840	7.40	92.6	0.00	100
30	0.590	11.04	88.96	0.00	100
40	0.426	20.09	79.91	0.00	100
50	0.297	13.68	86.32	0.00	100
70	0.212	9.34	90.66	0.00	100
100	0.150	5.05	94.95	0.00	100
140	0.106	2.06	97.94	0.00	100
170	0.089	1.54	98.46	0.00	100
200	0.074	0.61	99.39	0.00	100
FONDO		0.83	99.17	0.00	100
Total		100.00	0	100.00	0

Tabla 5: Tabla de Análisis Granulométrico de agregados

4.1.2. Diseño de mezcla de concreto patrón

Materiales	dosificación m3	por bolsa
cemento	533.70 kg/m3	1.0
agregado fino	598.40 kg/m3	47.7 kg
agregado grueso	918.90 kg/m3	73.2 kg
Agua	240.80 Lt/m3	19.2 kg
Total	2291.8	141.1

Tabla 6: Tabla de Diseño de mezcla patrón

A) Concreto Patrón – Dosificación en Peso

DOSIFICACION EN PESO		
Cemento	1	kg
Arena	1.14	kg
Piedra	1.72	kg
Agua	0.45	L

B) Concreto Patrón – Dosificación en Volumen

DOSIFICACION EN VOLUMEN		
Cemento	1	kg
Arena	1.14	kg
Piedra	1.7	kg
Agua	0.45	L

4.1.3. Diseño de Mezcla de Concreto con adiciones de 5%,10% y 15% de Mucilago de Nopal

Diseño de Mezcla de concreto con 5% Mucilago de Nopal

Materiales	dosificación m3	por bolsa
Cemento	539.10 kg/m3	1.0
agregado fino	612.60 kg/m3	48.3 kg
agregado grueso	926.50 kg/m3	73.0 kg
Agua	230.60 Lt/m3	18.2 kg
Mucilago de Nopal 5%		1 Lt.
Total	2308.8	141.5

Tabla 7: Diseño de Mezcla + 5% Mucilago de Nopal

A) Concreto con 5% de mucilago de nopal – Dosificación en Peso

DOSIFICACION EN PESO		
Cemento	1	kg
Arena	1.14	kg
Piedra	1.72	kg
5% Mucilago de nopal	0.0214	L
Agua	0.428	L

B) Concreto con 5% de mucilago de nopal – Dosificación en Volumen

DOSIFICACION EN VOLUMEN		
Cemento	1	kg
Arena	1.14	kg
Piedra	1.7	kg
5% Mucilago de nopal	0.0214	L
Agua	0.428	L

Diseño de Mezcla de concreto con 10% Mucilago de Nopal

Materiales	dosificación m3	por bolsa
cemento	561.30 kg/m3	1.0
agregado fino	617.50 kg/m3	46.80 kg
agregado grueso	910.80 kg/m3	69.0 kg
Agua	227.6 Lt/m3	17.20 kg
Mucilago de Nopal 10%		2 Lt.
Total	2317.20	136

Tabla 8: Diseño de Mezcla + 10% Mucilago de Nopal

A) Concreto con 10% de mucilago de nopal – Dosificación en Peso

DOSIFICACION EN PESO		
Cemento	1	kg
Arena	1.10	kg
Piedra	1.62	Kg
10% Mucilago de nopal	0.0428	L
Agua	0.405	L

B) Concreto con 10% de mucilago de nopal – Dosificación en Volumen

DOSIFICACION EN VOLUMEN		
Cemento	1	kg
Arena	1.1	kg
Piedra	1.61	kg
10% Mucilago de nopal	0.0428	L
Agua	0.405	L

Diseño de Mezcla de concreto con 15% Mucilago de Nopal

Materiales	dosificación m3	por bolsa
Cemento	568.4 kg/m3	1.0
agregado fino	638.1 kg/m3	47.7 kg
agregado grueso	910.80 kg/m3	68.1 kg
Agua	217.3 Lt/m3	16.2 kg
Mucilago de Nopal 15%		3 Lt.
Total	2317.20	136

Tabla 9: Diseño de mezcla + 15% Mucilago de Nopal

A) Concreto con 15% de mucilago de nopal – Dosificación en peso

DOSIFICACION EN PESO		
Cemento	1	kg
Arena	1.12	kg
Piedra	1.60	Kg
15% Mucilago de nopal	0.0642	L
Agua	0.382	L

B) Concreto con 15% de mucilago de nopal – Dosificación en volumen

DOSIFICACION EN VOLUMEN		
Cemento	1	kg
Arena	1.1	kg
Piedra	1.59	kg
15% Mucilago de nopal	0.0642	L
Agua	0.382	L

4.1.4. Diseño de mezcla de concreto con adiciones de 0.5%, 1%, 1.5% de Aloe-Vera.

Diseño de mezcla de concreto con 0.5% Aloe-vera

Materiales	dosificación m3	por bolsa
Cemento	519.6 kg/m3	1.0
agregado fino	636.7 kg/m3	52.1 kg
agregado grueso	910.8 kg/m3	74.5 kg
Agua	233.3 Lt/m3	19.1 kg
Aloe - Vera 0.5%		0.11 Lt.
Total	2300.4	146.81

Tabla 10 : Diseño de mezcla + 0.5% Aloe-Vera

A) Concreto con 0.5% de Aloe-vera – Dosificación en peso

DOSIFICACION EN PESO		
Cemento	1	kg
Arena	1.23	kg
Piedra	1.75	Kg
0.5% Aloe – Vera	0.11	L
Agua	0.449	L

B) Concreto con 0.5% de Aloe-vera – Dosificación en volumen

DOSIFICACION EN VOLUMEN		
Cemento	1	kg
Arena	1.23	kg
Piedra	1.74	kg
0.5% Aloe - Vera	0.11	L
Agua	0.449	L

Diseño de mezcla de concreto con 1 % Aloe-vera

Materiales	dosificación m3	por bolsa
Cemento	530.1 kg/m3	1.0
agregado fino	618.6 kg/m3	49.6 kg
agregado grueso	910.8 kg/m3	73.0 kg
Agua	237.0 Lt/m3	19.0 kg

Aloe - Vera 1 %		0.20 Lt.
Total	2296.5	142.80

Tabla 11: Diseño de mezcla + 1% Aloe-Vera

A) Concreto con 1 % de Aloe-vera – Dosificación en peso

DOSIFICACION EN PESO		
Cemento	1	kg
Arena	1.17	kg
Piedra	1.72	Kg
1 % Aloe – Vera	0.20	L
Agua	0.447	L

B) Concreto con 1 % de Aloe-vera – Dosificación en volumen

DOSIFICACION EN VOLUMEN		
Cemento	1	kg
Arena	1.17	kg
Piedra	1.70	kg
1 % Aloe – Vera	0.20	L
Agua	0.447	L

Diseño de mezcla de concreto con 1.5 % Aloe-vera

Materiales	dosificación m3	por bolsa
Cemento	533.0 kg/m3	1.0
agregado fino	620.4 kg/m3	49.5 kg
agregado grueso	906.5 kg/m3	72.3 kg
Agua	237.0 Lt/m3	18.9 kg
Aloe - Vera 1.5 %		0.30 Lt.
Total	2296.9	142.00

Tabla 12: Diseño de mezcla + 1.5% Aloe-Vera

A) Concreto con 1.5% de Aloe-vera – Dosificación en peso

DOSIFICACION EN PESO		
Cemento	1	kg
Arena	1.16	kg
Piedra	1.70	Kg
1.5 % Aloe – Vera	0.30	L
Agua	0.445	L

B) Concreto con 1.5% de Aloe-vera – Dosificación en volumen

DOSIFICACION EN VOLUMEN		
Cemento	1	kg
Arena	1.17	kg
Piedra	1.69	kg
1.5 % Aloe – Vera	0.30	L
Agua	0.445	L

4.1.5 Determinación del asentamiento de concreto fresco con el cono de ABRAMS / SLUMP (Norma : NTP 339.035 / ASTM C 143).

Resultados SLUMP

ESPECIMEN	Fecha de Vaceado	Referencia de Concreto (Kg/cm ²)	Molde	Diámetro Superior (mm)	Diámetro Inferior (mm)	Asentamiento Slump (")
MEZCLA PATRON	13/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.2
MEZCLA PATRO MAS 5% MUCILAGO DE NOPAL	13/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.8
MEZCLA PATRO MAS 10% MUCILAGO DE NOPAL	13/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.1
MEZCLA PATRO MAS 15% MUCILAGO DE NOPAL	14/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.5
MEZCLA PATRO MAS 0.5% ALOE-VERA	14/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	3.0
MEZCLA PATRO MAS 1% ALOE-VERA	14/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.0
MEZCLA PATRO MAS 1.5% ALOE-VERA	15/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.0

Tabla 13: Determinación del Asentamiento del Concreto Fresco SLUMP.

Observaciones: Las muestras de concreto se encuentran dentro del parámetro permisible.

4.2 Resultados de resistencia a la compresión del concreto

4.2.1 Resistencia a la compresión de la mezcla de concreto 280kg/cm².

CONCRETO PATRON	EDAD DE RUPTURA	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (A) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (B) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (C) EN KG/CM2	PROMEDIO
CONCRETO PATRON	7	254.00	254.1	255.00	254.37
	14	266.70	266.81	267.75	267.09
	28	280.04	280.15	281.14	280.44

Tabla 14: Resistencia a la Compresión de la mezcla patrón

4.2.2 Resistencia a la compresión de mezcla de concreto con adiciones del 5%, 10% y 15% de mucilago de nopal.

Resistencia a la compresión de mezcla de concreto con 5% de mucilago de nopal.

CONCRETO	EDAD DE RUPTURA	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (A) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (B) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (C) EN KG/CM2	PROMEDIO
CONCRETO CON NOPAL 5%	7	256.54	259.18	260.10	258.61
	14	269.37	272.14	273.11	271.54
	28	282.84	285.75	286.76	285.11

Tabla 15: Resistencia a la Compresión de mezcla concreto + 5% Mucilago de Nopal

Resistencia a la compresión de mezcla de concreto con 10% de mucilago de nopal.

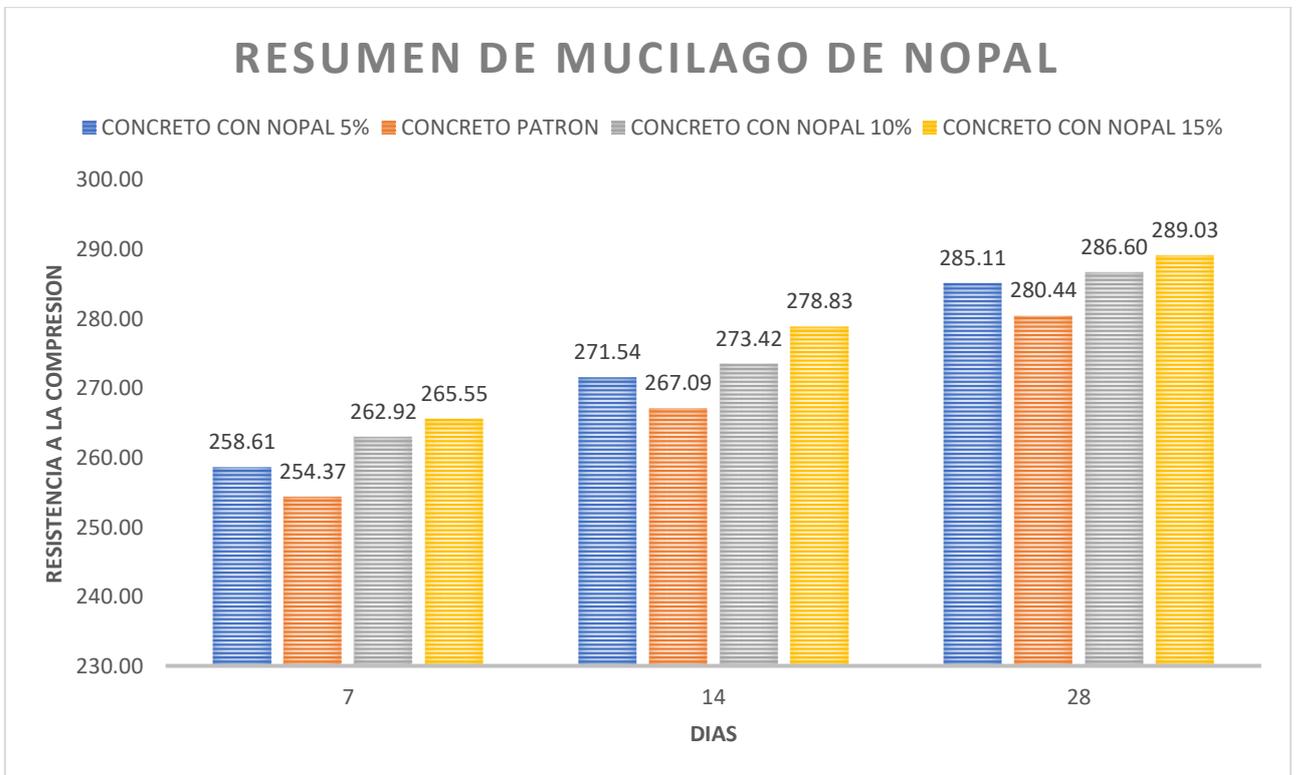
CONCRETO	EDAD DE RUPTURA	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (A) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (B) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (C) EN KG/CM2	PROMEDIO
CONCRETO CON NOPAL 10%	7	259.11	264.37	265.30	262.92
	14	272.06	277.58	270.61	273.42
	28	285.66	287.30	286.84	286.60

Tabla 16: Resistencia a la Compresión de mezcla concreto + 10% Mucilago de Nopal

Resistencia a la compresión de mezcla de concreto con 15% de mucilago de nopal.

CONCRETO	EDAD DE RUPTURA	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (A) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (B) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (C) EN KG/CM2	PROMEDIO
CONCRETO CON NOPAL 15%	7	261.70	267.01	267.96	265.55
	14	274.78	280.36	281.35	278.83
	28	288.52	288.77	289.79	289.03

Tabla 17: Resistencia a la Compresión de mezcla concreto + 15% Mucilago de Nopal



Grafica N°01: Resultados de las Resistencia a la Compresión en Días con porcentajes (%) de Mucilago de Nopal

4.2.3 Resistencia a la compresión de mezcla de concreto con adiciones del 0.5%, 1% y 1.5% de Aloe-Vera.

Resistencia a la compresión de mezcla de concreto con 0.5% de Aloe-vera.

CONCRETO	EDAD DE RUPTURA	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (A) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (B) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (C) EN KG/CM2	PROMEDIO
CONCRETO CON ALOE VERA 0,5%	7	254.50	255.00	254.80	254.77
	14	267.23	267.75	267.54	267.51
	28	280.59	281.14	280.92	280.88

Tabla 18: Resistencia a la Compresión de mezcla concreto + 0.5% Aloe-Vera

Resistencia a la compresión de mezcla de concreto con 1% de Aloe-vera.

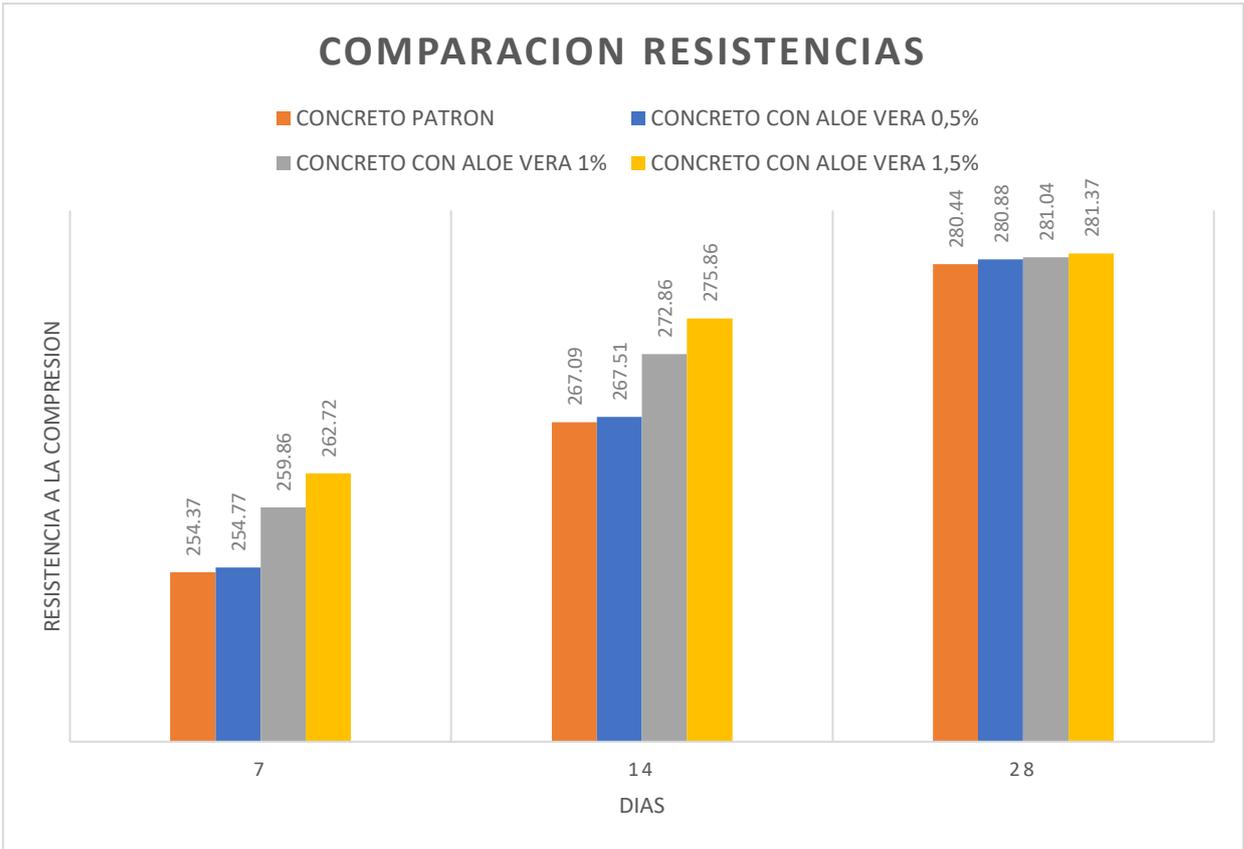
CONCRETO	EDAD DE RUPTURA	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (A) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (B) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (C) EN KG/CM2	PROMEDIO
CONCRETO CON ALOE VERA 1%	7	259.59	260.1	259.896	259.86
	14	272.57	273.11	272.89	272.86
	28	280.75	281.30	281.08	281.04

Tabla 19: Resistencia a la Compresión de mezcla concreto + 1% Aloe-Vera

Resistencia a la compresión de mezcla de concreto con 1.5% de Aloe-vera.

CONCRETO	EDAD DE RUPTURA	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (A) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (B) EN KG/CM2	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE (C) EN KG/CM2	PROMEDIO
CONCRETO CON ALOE VERA 1,5%	7	262.45	262.96	262.75	262.72
	14	275.57	276.11	275.89	275.86
	28	281.08	281.63	281.41	281.37

Tabla 20: Resistencia a la Compresión de mezcla concreto + 1.5% Aloe-Vera



Grafica N°02: Resultados de las Resistencia a la Compresión en Días con porcentajes (%) de Aloe-vera

4.3 Resultados de la permeabilidad del concreto

4.3.1. Resultado de los ensayos de permeabilidad en el concreto con diferentes porcentajes 0.5%, 1% y 1.5% de aloe-vera

Tablas de análisis de la permeabilidad del concreto patrón y el concreto con la adición de 0.5 de aloe-vera

ENSAYO	Muestra patrón 0%			Muestra con 0.5%		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Testigo						
Altura (L)	20.3	20.3	20.3	20.2	20.2	20.2
Area de probeta (A)	81.05	80.01	80.44	80.98	80.88	80.75
Altura total de agua (H)	120	120	120	120	120	120
Volumen de agua (V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tiempo de lledado	10	9.95	10.06	10.2	10.149	10.2612
Coef. Permeabilidad (cm/sg) (K)	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20
Coef. Permeabilidad (mm/min)	126	127.26	124.7148	124.488	125.86014	123.467652
PROMEDIO (mm/min)	125.99			124.61		

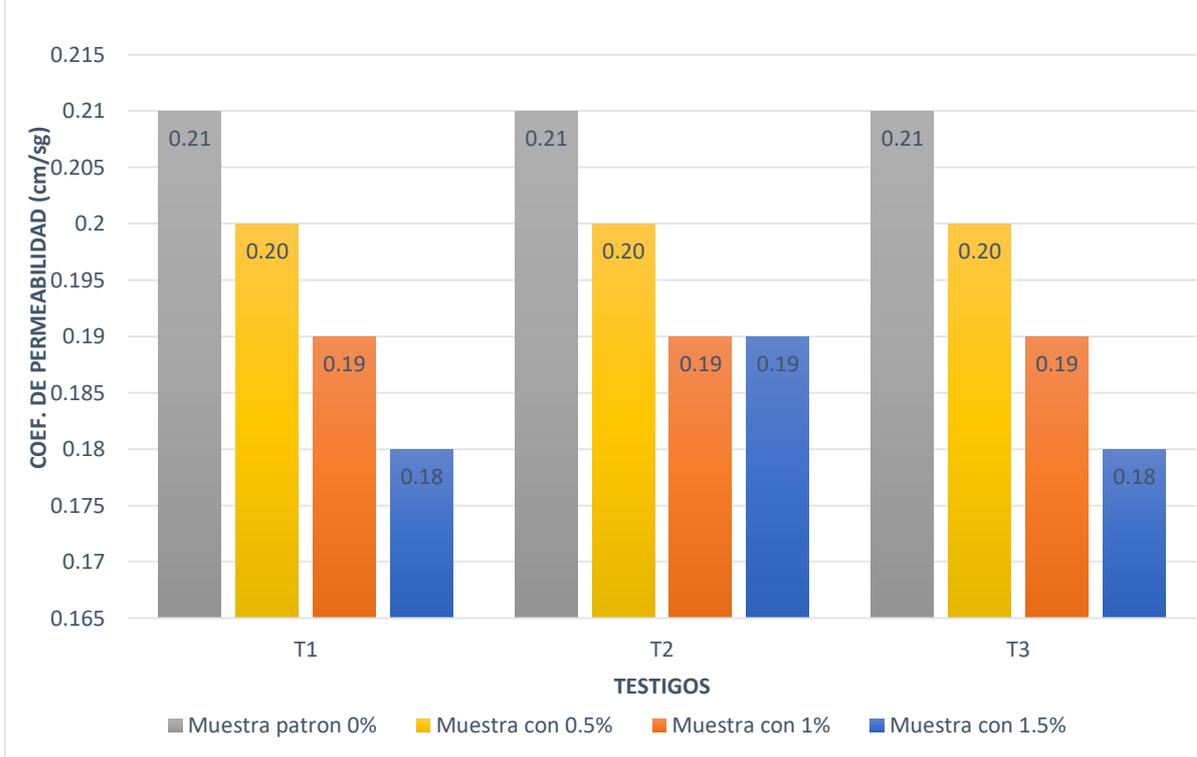
Tabla 21: Permeabilidad de mezcla concreto + 0.5% Aloe-Vera

Tablas de análisis de la permeabilidad del concreto con aloe vera al 1% y el concreto con la adición de 1.5% de aloe-vera

ENSAYO	Muestra con 1%			Muestra con 1.5%		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Testigo						
Altura (L)	20.3	20.3	20.3	20.2	20.2	20.2
Area de probeta (A)	81.05	80.01	80.44	79.80	79.95	80.43
Altura total de agua (H)	120	120	120	120	120	120
Volumen de agua (V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tiempo de lledado	10.40	10.35	10.47	10.61	10.56	10.68
Coef. Permeabilidad (cm/sg) (K)	0.19	0.19	0.19	0.18	0.19	0.18
Coef. Permeabilidad (mm/min)	120.75	124.35	122.11	119.18	122.86	120.77
PROMEDIO (mm/min)	122.40			120.94		

Tabla 22: Permeabilidad de mezcla concreto + 1% y 1.5% y Aloe-Vera

COMPARACION DE MUESTRAS CON ADICION DE ALOE-VERA



Grafica N°03: Resultados de la Permeabilidad del Concreto en Días con porcentajes (%) de Aloe-Vera

4.3.2. Resultado de los ensayos de permeabilidad en el concreto con diferentes porcentajes 5%, 10% y 15% de mucilago de nopal

Tablas de análisis de la permeabilidad del concreto patrón y el concreto con la adición de 5% de mucilago de nopal

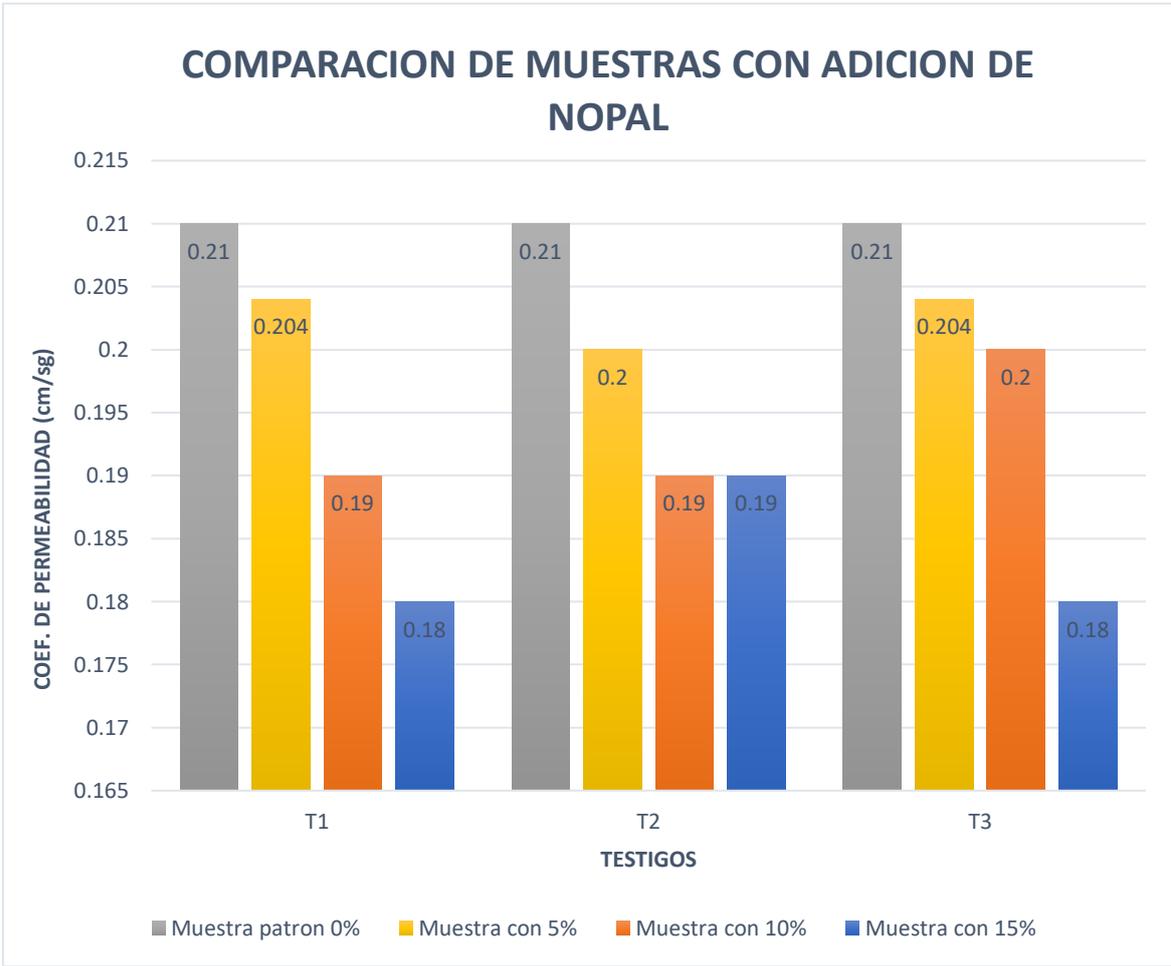
ENSAYO	Muestra patron 0%			Muestra con 5%		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Testigo						
Altura (L)	20.3	20.3	20.3	20.2	20.2	20.2
Area de probeta (A)	81.05	80.01	80.44	80.98	80.88	80.75
Altura total de agua (H)	120	120	120	120	120	120
Volumen de agua (V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tiempo de lledado	10	9.95	10.06	10.1	10.05	10.16
Coef. Permeabilidad (cm/sg) (K)	0.21	0.21	0.21	0.204	0.2	0.204
Coef. Permeabilidad (mm/min)	126	126	126	125.622	123.48	125.874
PROMEDIO (mm/min)	126			124.99		

Tabla 23: Permeabilidad de mezcla concreto + 5% Mucilago de Nopal

Tablas de análisis de la permeabilidad del concreto con mucilago de nopal al 10% y el concreto con la adición de 15% de mucilago de nopal

ENSAYO	Muestra con 10%			Muestra con 15%		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Testigo						
Altura (L)	20.3	20.3	20.3	20.2	20.2	20.2
Area de probeta (A)	81.05	80.01	80.44	79.80	79.95	80.43
Altura total de agua (H)	120	120	120	120	120	120
Volumen de agua (V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tiempo de lledado	10.20	10.15	10.26	10.30	10.25	10.36
Coef. Permeabilidad (cm/sg) (K)	0.19	0.19	0.2	0.18	0.19	0.18
Coef. Permeabilidad (mm/min)	125.25	123.23	125.75	124.87	122.99	125.62
PROMEDIO (mm/min)	124.74			124.49		

Tabla 24: Permeabilidad de mezcla concreto + 10% y 15% Mucilago de Nopal



Grafica N°04: Resultados de la Permeabilidad del Concreto en Días con porcentajes (%) de Mucilago de Nopal

4.4 ANALISIS ESTADISTICO

4.4.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

4.4.1.1 ALOE-VERA

Análisis de significancia del aloe-vera en el concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Ho: El uso del aloe-vera en concreto $f'c$ 280 kg/cm² no influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280 kg/cm².

H1: El uso del aloe-vera en concreto $f'c$ 280 kg/cm² influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Variable	prueba	Prueba " t_c "	Valor " t_t "	comparación	significancia
CONCRETO CON ALOE-VERA 0.5%	Pre-Test Post-Test	1.15	1.69	$T_c > T_t$	$P = 0.011 < 0.05$ no significativo
Variable	prueba	Prueba " t_c "	Valor " t_t "	comparación	significancia
CONCRETO CON ALOE-VERA 1%	Pre-Test Post-Test	1.56	1.69	$T_c > T_t$	$P = 0.016 < 0.05$ no significativo
Variable	prueba	Prueba " t_c "	Valor " t_t "	comparación	significancia
CONCRETO CON ALOE-VERA 1.5%	Pre-Test Post-Test	2.43	1.69	$T_c > T_t$	$P = 0.024 < 0.05$ no significativo

Tabla 25: Prueba de Hipótesis de la Resistencia compresión con porcentajes (%) de Aloe-Vera

Análisis

En la tabla se observa que el nivel del aloe-vera en el concreto $f'c$ 280 Kg/cm² tiene un porcentaje muy bajo de significancia en todos los aditivos ($P < 0.05$), por ello se acepta la hipótesis nula ya que el P valor es menor que el 0.05.

4.4.1.2 MUCILAGO DE NOPAL

Análisis de significancia del mucilago de nopal en el concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Ho: El uso del mucilago de nopal en concreto $f'c$ 280 kg/cm² no influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280 kg/cm².

H1: El uso del mucilago de nopal en concreto $f'c$ 280 kg/cm² influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 280 kg/cm²

variable	prueba	Prueba " t_c "	Valor " t_t "	comparación	significancia
CONCRETO CON NOPAL 5%	Pre-Test Post-Test	3.80	1.69	$T_c > T_t$	$P = 0.038 < 0.05$ no significativo
variable	prueba	Prueba " t_c "	Valor " t_t "	comparación	significancia
CONCRETO CON NOPAL 10%	Pre-Test Post-Test	10.26	1.69	$T_c > T_t$	$P = 0.103 > 0.05$ significativo
variable	prueba	Prueba " t_c "	Valor " t_t "	comparación	significancia
CONCRETO CON NOPAL 15%	Pre-Test Post-Test	16.39	1.69	$T_c > T_t$	$P = 0.164 > 0.05$ significativo

Tabla 26: Prueba de Hipótesis de la Resistencia compresión con porcentajes (%) de Mucilago de Nopal

Análisis

En la tabla se observa que el nivel del mucilago de nopal en el concreto $f'c$ 280 Kg/cm² tiene un porcentaje muy bajo de significancia en una dosificación de 5%, mientras que en los demás logro superar el ($P > 0.05$), por ello se acepta la hipótesis nula para la dosificación de 5%, y para los demás se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa ya que el mucilago de nopal en las dosificaciones de 10% y 15% si influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto.

4.4.2 PRUEBA DE HIPOTESIS DE LA PERMEABILIDAD

4.4.2.1 ALOE-VERA

Análisis de significancia del aloe-vera en el concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Ho: El uso del aloe-vera en concreto $f'c$ 280 kg/cm² no influye significativamente en la permeabilidad del concreto $f'c$ 280 kg/cm².

H1: El uso del aloe-vera en concreto $f'c$ 280 kg/cm² influye significativamente en la permeabilidad del concreto $f'c$ 280 kg/cm²

Tabla 27: Prueba de Hipótesis de la Permeabilidad con porcentajes (%) de Aloe-Vera

variable	Prueba	Prueba "tc"	Valor "tt"	comparación	significancia
CONCRETO CON ALOE-VERA 0.5%	Pre-Test Post-Test	1.37	1.69	Tc>Tt	P= 0.014 <0.05 no significativo
variable	Prueba	Prueba "tc"	Valor "tt"	comparación	significancia
CONCRETO CON ALOE-VERA 1.0%	Pre-Test Post-Test	2.81	1.69	Tc>Tt	P= 0.028 <0.05 no significativo
variable	Prueba	Prueba "tc"	Valor "tt"	comparación	significancia
CONCRETO CON ALOE-VERA 1.5%	Pre-Test Post-Test	3.92	1.69	Tc>Tt	P= 0.039 <0.05 no significativo

Análisis

En la tabla se observa que el nivel del aloe-vera en el concreto f'c 280 Kg/cm² tiene un porcentaje muy bajo de significancia en todos los aditivos (P<0.05), por ello se acepta la hipótesis nula ya que el P valor es menor que el 0.05.

4.4.2.2 MUCILAGO DE NOPAL

Análisis de significancia del mucilago de nopal en el concreto f'c 280 kg/cm²

Ho: El uso del mucilago de nopal en concreto f'c 280 kg/cm² no influye significativamente en la permeabilidad del concreto f'c 280 kg/cm².

H1: El uso del mucilago de nopal en concreto f'c 280 kg/cm² influye significativamente en la permeabilidad del concreto f'c 280 kg/cm²

variable	Prueba	Prueba "tc"	Valor "tt"	comparación	significancia
CONCRETO CON NOPAL 5%	Pre-Test Post-Test	0.95	1.69	Tc<Tt	P= 0.009 <0.05 no significativo
variable	prueba	Prueba "tc"	Valor "tt"	comparación	significancia
CONCRETO CON NOPAL 10%	Pre-Test Post-Test	1.18	1.69	Tc<Tt	P= 0.012 <0.05 no significativo
variable	prueba	Prueba "tc"	Valor "tt"	comparación	significancia
CONCRETO CON NOPAL 15%	Pre-Test Post-Test	1.40	1.69	Tc<Tt	P= 0.014 <0.05 no significativo

Tabla 28: Prueba de Hipótesis de la Permeabilidad con porcentajes (%) de Mucilago de Nopal

Análisis

En la tabla se observa que el nivel del mucilago de nopal en el concreto f'c 280 Kg/cm² tiene un porcentaje muy bajo de significancia en todos los aditivos ($P < 0.05$), por ello se acepta la hipótesis nula ya que el P valor es menor que el 0.05.

V. DISCUSIÓN

En cuanto al aseguramiento de las propiedades reales de los totales finos y gruesos, se deben realizar pruebas en el centro de investigación de la tierra, por ejemplo, peso explícito, tasa de retención, peso unitario libre y compactado y granulometría, esta última opción es la prueba que soporta el material, ya que según la norma ASTM C-136 la consecuencia de esta prueba debe estar dentro de la curva granulométrica, debido a que los componentes granulares recogidos todos fueron representados con precisión por las normas ASTM y ACI. El total fino adquirió un módulo de finura de 2,89; en el peso particular se obtuvo un valor de 2,53; el índice de ingestión es de 0,42 y el índice de humedad es de 3,62; el peso unitario libre y compactado tuvo las secuelas de 1567 y 1664 kg/cm³. La piedra aplastada tenía un tamaño ostensible mayor de 3/4", el módulo de finura tenía un valor de 6,29; la gravedad particular tenía un valor de 2,65; la tasa de retención era de 0,42 y la tasa de humedad era de 0,95; el peso unitario libre y compactado adquiriría 1660 y 1801 kilogramos por cada centímetro cúbico. En contraste con Zenown (2018) ya que el contenido de agua del gel de Aloe vera fue del 98%. El mejor aprovechamiento de la planta se logró al 2% con: corteza, gel de 2mm y Aloína. El asentamiento disminuyó directamente, el asentamiento inicial se inclinó hacia prácticamente multiplicado y aproximadamente 7,6 veces algo más para el asentamiento definitivo.

Según Molina (2018) Para el proceso de extracción del adhesivo, el ejemplo de la planta del desierto se cortó en trozos de 1 a 1,5 cm. Luego se continuó con la cocción del arreglo por un periodo de 1h 45 min en el fuego; de los cuales 30 min fueron destinados a calentar el material, para evitar que la sustancia se mantuviera tapada para desvanecer la olla.

Con respecto a la resistencia a la compresión, los efectos posteriores de mis ejemplos de prueba fueron que la resistencia estándar es f'c 280,44 kg/cm², trabajando en 0,15% contrastado con mi plan de mezcla hipotética. Mientras que la adición de aloe vera en mi sustancial, se vio como adecuado hacerlo en las tasas de 0,5%, 1% y 1,5%, que obtuvo resultados a los 28 días de f'c 280,88 kg/cm² en una medida de 0,5%, en 1% la obstrucción fue f'c 281,04 kg/cm² y en un nivel de 1,5% la oposición es f'c 281,37 kg/cm² teniendo una mejora en la

resistencia a la compresión siempre que contrastado con la mezcla estándar. Equivalente a Zenown (2018) quien en su examen al añadir aloe-vera del 1% al 6% trabaja en la resistencia a la compresión de $f'c$ 210 kg/cm² a $f'c$ 355 kg/cm², desarrollando además la resistencia ampliamente en un 41% contrastado con su mezcla base. Como indica el examen de Peña (2018) realizó una investigación de materiales para tener mayor calidad inquebrantable de los resultados, que trabajó con una mezcla plan $f'c$ 622,55 kg/cm² que es su ejemplo estándar, al agregar un nivel de 7% de aloe-vera logró una resistencia a la compresión de $f'c$ 551,94 kg/cm² disminuyendo en un 11.34% en contraste con su mezcla base, y en un nivel de 10% de aloe-vera logró una resistencia a la compresión de $f'c$ 488.46 kg/cm² disminuyendo impresionantemente en 21.53% de su solidaridad, según lo que se ha visto se podría decir que si se incluye aloe-vera enormes porciones la resistencia disminuirá.

Como indica la exploración de Risco, (2016) los efectos posteriores del cemento con aumentos del 0,25% de aloe desecado, se obtuvo un incremento del 44,40% de la resistencia a la compresión, a los 3 años de edad; contrastado con los ejemplos sin expansión de aloe. De este modo, el sustancial con 0,25% de expansión de aloe vera desecado es un sustancial de alta obstrucción a una edad temprana, sin embargo en ese momento a edades más altas pierde la cadencia de incremento y soporta caídas en su oposición, llegando a los 28 días a un 82,93% (237,07 kg/cm²) de oposición, respecto al sustancial sin expansión de aloe vera. Por lo tanto, la teoría con respecto a la expansión en la fuerza sustancial no es aprobada. Para incrementos sustanciales más notables que el 0,25% del aloe vera desecado, el sustancial sufre cambios excepcionales, caprichosos y ominosos en su resistencia a la compresión.

Uno de los creadores que nos asentamos en las medidas de aloe-vera es Aburto (2017) ya que en su exploración la expansión de Aloe Vera es positiva en pequeñas dosis (2%), la resistencia a la compresión aumenta como para el cemento base y si el nivel de aloe vera se expande la resistencia a la compresión disminuye. Por ello, he pensado en trabajar con dosis bajas en mi exploración.

Con respecto a la resistencia a la compresión del adhesivo de la planta del desierto en los índices de 5%, 10% y 15%, que obtuvo resultados a 28 días de $f'c$ 285,11 kg/cm² en una medida de 5%, en 10% la resistencia fue de $f'c$

286,60kg/cm² y en un nivel de 15% la resistencia es de f'c 289,03kg/cm² teniendo una mejora en la resistencia a la compresión cuando se contrasta con la mezcla estándar. Según la exploración de Maza (2020), demostró que el adhesivo de flora del desierto funciona en la resistencia a la compresión, ya que su mezcla estándar logró una resistencia de f'c 212,63 kg/cm². Las tasas utilizadas fueron (0,25%, 0,50%, 0,75% y 1%), de las cuales la tasa que logró la obstrucción más elevada fue el 1%. Adquiriendo una resistencia a la compresión de f'c 228,43 kg/cm², trabajando en un 8,77% contrastado con su plan de mezcla, con este creador coincidimos en que trabajamos en la resistencia con el adhesivo. Mientras que el analista Mostacero, (2018) trabajó con extensiones de adhesivo de cactus superiores a las de los diferentes creadores, considerando un nivel del 15%, lo que provocó una enorme reducción de la resistencia a la compresión en un 32,49% contrastado con su plan de mezcla (f'c 210 kg/cm²).

Como indica Maza (2020) el concentrado de adhesivo de planta de desierto en tasas de 0,25; 0,50; 0,75 y 1,0% según la pesadez del hormigón, investigando sus consecuencias para la consistencia y resistencia a la compresión del cemento, lo que demuestra que el adhesivo de nopal en toda la actualidad sí impacta fundamentalmente en la resistencia a la compresión, por lo que coincidimos en el impacto positivo.

Gian y Roosbeld (2019) en su exploración demuestran que con tasas de 0,5, 1 y 1,5% de adhesivo de nopal. Se resolvió que la utilización del adhesivo de cactus *echinopsis pachanoi* como sustancia añadida característica impacta decididamente con la opción del 1,5% de adhesivo, ampliando la resistencia a la compresión en un 1,32%, la consistencia en un 25%.

Bulnes (2018) se explicó una reunión de una prueba de ensayo compuesta por mortero con la expansión del adhesivo de nopal y una reunión más de mortero que será el ejemplo estándar, sumando 27 ejemplos de prueba (9 norma, 9 exploratoria al 10% y 9 de prueba al 20%). Después de hacer las pruebas individuales, se infirió que la expansión del adhesivo de nopal en tasas de 10% y 20% disminuirá en general la resistencia a la compresión del sustancial a los 28 días correspondiente a un cemento estándar, comunicando estas subidas de disminución en tasas de 11,02% y 5,60%.

En cuanto a la porosidad, nuestra combinación estándar fue expuesta a una prueba de capilaridad para confirmar la penetrabilidad, los resultados fueron que la mezcla estándar obtuvo una penetrabilidad de 126 mm/min, la mezcla estándar con la expansión de aloe vera al 0,5% adquirió una penetrabilidad de 123,48 mm/min, la combinación estándar con la expansión de aloe vera al 1% obtuvo una penetrabilidad de 121. 01 mm/min, la combinación estándar con expansión de aloe vera al 1.5% adquirió una penetrabilidad de 118.59 mm/min, la mezcla estándar con expansión de adhesivo de nopal al 5% obtuvo una porosidad de 124.74 mm/min, la mezcla estándar con expansión de adhesivo de nopal al 10% obtuvo una porosidad de 123.49 mm/min, la mezcla estándar con expansión de adhesivo de nopal al 15% obtuvo una porosidad de 122.25 mm/min. Logrando un patrón descendente en las dos sustancias añadidas.

Examinando más sobre la porosidad del sustancial mientras se utilizan los aditivos (aloe-vera y adhesivo de nopal). Uno de ellos tenemos a Zenown (2018) que mostró que la porosidad se disminuyó en un 47,9% con un ritmo de invasión de 0,039 in/hora, coincidiendo de nuevo con mi exploración ya que los efectos posteriores de mis ejemplos de prueba además averiguaron cómo disminuir la penetrabilidad del cemento, con esto podemos ver que aloe-vera actúa sobre las propiedades mecánicas del cemento.

En el examen de Aburto (2017) logré una mejora en la invasión ya que cuanto más es la extensión de aloe-vera más notable es la impermeabilidad de lo sustancial, con lo cual podemos ver que con un 6% de aloe-vera logré una penetración de k 0,132 in/hora contrastada con su ejemplo estándar. En la exploración de Gian y Roosbeld (2019) involucrando adhesivo de planta desértica en un nivel de 1,5% lograron impermeabilizar su sustancial en un nivel de 25% contrastado con su ejemplo base.

Según Maza (2020) la utilización del concentrado de adhesivo de planta del desierto impactó en la resistencia a la compresión (kg/cm²) de la sustancial ya que la prueba t de Student un incentivo para los ejemplos relacionados mostró que hay una enorme relación cuando el pegamento de hormigón se añadió 0, 25 y 0,50% de aditivo (pvalor <0,05), y la relación no crítica cuando el grado de aditivo es 0,75% y 1,0% (pvalor >0,05), sin embargo, cada una de las pruebas

de ensayo mostraron una mayor resistencia y resistencia a la compresión en contraste con los ejemplos sustanciales estándar.

El adhesivo de Nopal también puede funcionar como retardador en zonas con altas temperaturas de calor, según la investigación de Eddison y Heribert (2017).

Para tener una fiabilidad más notable de nuestros resultados, los expusimos a una investigación medible para evaluar si la sustancia añadida (aloe-vera y adhesivo de nopal) realmente impacta con una calidad inquebrantable del 95%, por lo que trabajamos con una estima P que es de 0,05.

VI. CONCLUSIONES

1. Las características del agregado fueron evaluadas satisfactoriamente de acuerdo a los ensayos realizados, ya que se recolecto los materiales y sometimos a los estudios del laboratorio para tener mayor confiabilidad para el diseño de mezcla patrón del concreto 280kg/cm². Así cumplieron con las normas y guías NTP y ACI.
2. Realizado las probetas del concreto patrón en el laboratorio bajo las especificaciones técnicas y cumpliendo los estándares y guía ACI. Las muestras fueron sometidas a las cargas a compresión, lo cual obtuvimos una resistencia a la compresión de $f'c$ 280.44 kg/cm², logrando un buen resultado para poder trabajar los demás ensayos.
3. Se realizo el diseño de mezcla de un concreto con la adición de aloe-vera y mucilago de nopal, los cuales fueron supervisadas y realizadas en un laboratorio con especialistas y bajo la NTP y el ACI. los estudios de resistencia a compresión a las probetas con diferentes dosificaciones de aloe-vera y mucilago de nopal. Lo cual se obtuvo una resistencia de $f'c$ 289.03 kg/cm² con mucilago de nopal en un 15% y con el aloe-vera en 1.5% se obtuvo una resistencia de $f'c$ 281.37 kg/cm², los cuales son los resultados más altos.
4. Se realizo las pruebas de permeabilidad del concreto con diferentes dosificaciones de los aditivos, lo cual el mucilago de nopal en 15% obtuvo un 123.49 mm/ min y el aloe-vera con 1.5% obtuvo 118.59 mm/min, fueron las dosificaciones que lograron reducir la permeabilidad.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar todos los estudios de los materiales a utilizar en la mezcla según la NTP 400.012 para poder tener mayor confiabilidad de los resultados y mejor diseño de mezcla. Y para que quede como referencia para las futuras investigaciones.

Según los resultados obtenidos y bajo la supervisión de las normas y guías técnicas se puede decir que, si se busca mejorar la resistencia a la compresión del concreto, se recomienda utilizar aloe-vera en un porcentaje de 1.5% ya que en mi investigación logro obtener mayor resistencia.

Según los estudios realizados si se busca mejorar la resistencia a la compresión se debería utilizar más proporciones de aloe-vera, y si se desea mejorar la impermeabilidad del concreto se debería utilizar mayor dosificación de mucilago de nopal.

Se recomienda hacer los análisis estadísticos y prueba de hipótesis para poder determinar si los ensayos están en el rango óptimo de influencia o no. Esto nos ayuda para las futuras investigaciones trabajar con rangos más altos o más bajos del aditivo.

Se sugiere realizar más estudios a los materiales orgánicos para industrializarlos y utilizarlos en el sector construcción; ya que estos generan menor costo e influyen de manera positiva en muchas propiedades del concreto.

Referencias

- Aburto, J., & Brado, E. (2018). Evaluación y comparación técnica de las propiedades del adobe, típico convencional y el reforzado con cenizas del bagazo de caña de azúcar para la construcción de viviendas en el CC.PP de Tambar- Moro. Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3236/48928.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguilar, E., & Quezada, A. (2017). Caracterización física y mecánica del adobe en el Cantón Cuenca. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Ahlawat, K., & Khatkar, B. (2016). Processing, food applications and safety of aloe vera products. *Review Journal of Food Science and Technology*, Disponible en DOI: 10.1007/s13197-011-0229-z.
- Aliaga, S., & Gonzales, E. (2017). opuesta de mallas de fibras de maguey para mejorar la resistencia de muros de adobe en el distrito de Colcabamba - Huancavelica. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651586/Aliaga_CS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Araya, G., Antico, F., Burbano, C., Concha, J., & Saavedra, E. (2021). Experimental evaluation of adobe mixtures reinforced with jute fibers. *Construction and Building Materials*, 276(22). doi:<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.122127>
- Araya, G., Gonzales, H., Kunze, S. B., Reidel, U., & Sandoval, S. (2020). Waste-based natural fiber reinforcement of adobe mixtures: Physical, mechanical, damage and durability performance assessment” de *Journal of Cleaner Production*. *Journal of Cleaner Production*, 273(10). doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122806>

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2017). Metodología de la investigación. México: McGrawHill.
- Huaman, L. (2019). Vivienda ecológica saludable de interés social en el caserío Sequiones y anexos - Distrito de Mórrope - Provincia Lambayeque. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). En el país existentes más de diez millones de viviendas particulares censadas. Lima: INEI. Obtenido de <https://www1.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-pais-existen-mas-de-diez-millones-de-viviendas-particulares-censadas-10893/>
- KIRAN, P. (2016). Development and characterization of reconstituted hydrogel from Aloe vera. Review Journal of Food Measurement and Characterization, 10(3), 411-424.
- MANVITHA, K., & BIDYA, B. (2016). Aloe Vera: a wonder plants its history, cultivation and medicinal uses. Review Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 2(5), 85-88.
- Márquez, J. (2018). Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chíncha 2018. Lima: Universidad César Vallejo.
- Martínez Romero, D. (2016). POSTHARVEST sweet cherry quality and safety maintenance by Aloe vera treatment: a new edible coating. Review Postharvest Biology and Technology,, 93- 100,.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (07 de abril de 2017). Norma E.080 Diseño y Construcción con tierra reforzada. El Peruano, pág. 24. Obtenido de https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_080.pdf
- Nasrollahzadeh, K., & Zare, M. (2020). Experimental investigation on axially loaded adobe masonry columns confined by polymeric straps. Construction and Building Materials, 262(3). doi:<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119895>

- Nerio, C. (2017). Evaluación del esfuerzo admisible del adobe estabilizado con fibras de PET triturado en la zona de Mollepata provincia de huamanga departamento de Ayacucho. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Nieto, E. (2018). Tipos de investigación. Lima: Universidad Santo Domingo de Guzmán.
- Peña Delgado, J. L. (2018). Resistencia a la Compresión de Mortero con Cemento Sustituido al 7% y 10% por Mucilago de Aloe-Vera (Sabila) . Chimbote:
http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/10390/Tesis_59414.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Pérez Won, M. (2016). CHEMICAL and physical properties of aloe vera (Aloe barbadensis Miller) gel stored after high hydrostatic pressure processing. Review Food Science and Technology, 33(1): 52-59. ISSN: 0101-2061.
- Pruna, L., Velasco, F., Chachapoya, F., & Paredes, C. (2020). Elaboración de la fibra de cabuya en tejido plano como matriz de refuerzo para la construcción de un retrovisor. Ingenius(24), 81-86. doi:<https://doi.org/10.17163/ings.n24.2020.08>
- Ramakrisnan, S., Loganayagan, S., Kowshika, G., Ramprakash, C., & Aruneshwaran, M. (2021). Adobe blocks reinforced with natural fibres: A review. Revista Materials Today Proceedings. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.377>
- Risco Bardales, E. A. (2016). "COMPORTAMIENTO DE LA TRABAJABILIDAD Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO ADICIONANDO CON EXTRACTO DE SABILA -Barranca:
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2015>
https://minio2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/pdf/2020/09_22/ro9sus1600732836.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-

Credential=LB63ZNJ2Q66548XDC8M5%2F20210924%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20210924T233207Z&X-Am.

Sánchez, E. (1999). COMPOSITIONAL features of polysaccharides from Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller). *Review Carbohydrate Polymers*, 39(, 109-117.

Savary, M., Mehdizadeh, F., Shayganmanesh, M., Tahmasebiboldaji, N., & Asieh, S. (2020). Improving the adobe material properties by laser material processing. *Construction and Building Materials*, 249. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118591>

Savary, M., Mehdizadeh, S., Sahyganmanes, M., Tahmasebiboldajic, & SadatKazemib, A. (2020). Improving the adobe material properties by laser material processing. *Construction and Building Materials*, 249(20). doi:<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118591>

TRUJILLO, ,, & MUJICA, A. (2017). Evaluación de la variación y desarrollo de la resistencia a compresión del Concreto de calidad f'c 210 kg/cm2 curado con Aloe Vera respecto a curados usuales, usando agregados de las canteras de Vicho y Cunyac. Universidad Andina del Cusco, Perú,: Disponible: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/988>.

ZENOWN ALI ELBINZ ABURTO-MORENO-HERNAN ALVARADO-QUINTANA-IVAN VASQUEZ-ALFARO (2018) Influencia del Aloe-Vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural - *SCIENDO CIENCIA PARA EL DESARROLLO* - Universidad Nacional de Trujillo DOI:<http://dx.doi.org/10.17268/sciendo.2018.011>

ANEXOS

DISEÑOS DE MEZCLA PARA CONCRETO F'C=280 KG/CM2



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	TESISTA. JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA.	
TITULO TESIS	EFFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F'C=280 Kg/cm2.	
	PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.	
MUESTRA	Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho. Piedra - Cantera Ancosa / Sojo. Cemento Pacasmayo - Tipo MS.	
PROCEDENCIA	Muestras Proporcionadas Por el Solicitante.	F'C=280 Kg/cm ² .
FECHA	Piura, Septiembre del 2021.	

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:

A. FINO : Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.

A. GRUESO : Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.

Cemento Pacasmayo - Tipo MS.

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso específico, gr/cm ³	2.61	2.65
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m ³	1498.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m ³	1639.3	1557.0
Humedad, %	0.8	0.7
Absorcion, %	0.9	0.9
Modulo de Fineza	2.80	----
Tamaño Maximo del Agregado Grueso		1/2"
Asentamiento (Slump)	2 - 4"	

	DOSIFICACION PREVIA	DISEÑO FINAL
		CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	533.7 kg/m ³	533.7 kg/m ³
-AGREGADO FINO	586.82 kg/m ³	598.4 kg/m ³
-AGREGADO GRUESO	912.25 kg/m ³	918.6 kg/m ³
-AGUA	245.50 Lt/m ³	240.6 Lt/m ³

MATERIALES:	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	REL. A/C
RELACION EN PESO :	1	1.12	1.72	/ 0.45
RELACION EN VOLUMEN :	1	1.12	1.71	

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO 1.0 BOLSA

A. FINO 47.7 Kgr.

A. GRUESO 73.2 Kgr.

AGUA 19.2 Litros.





INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldochunga
Ing. Ubaldo R. Quispe Grandá
INGENIERIA GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Cel: 969803186
Email: ubaldochunga@hotmail.com
http://www.ingelabc.com

ANALISIS GRANULOMETRICO DE MATERIALES



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

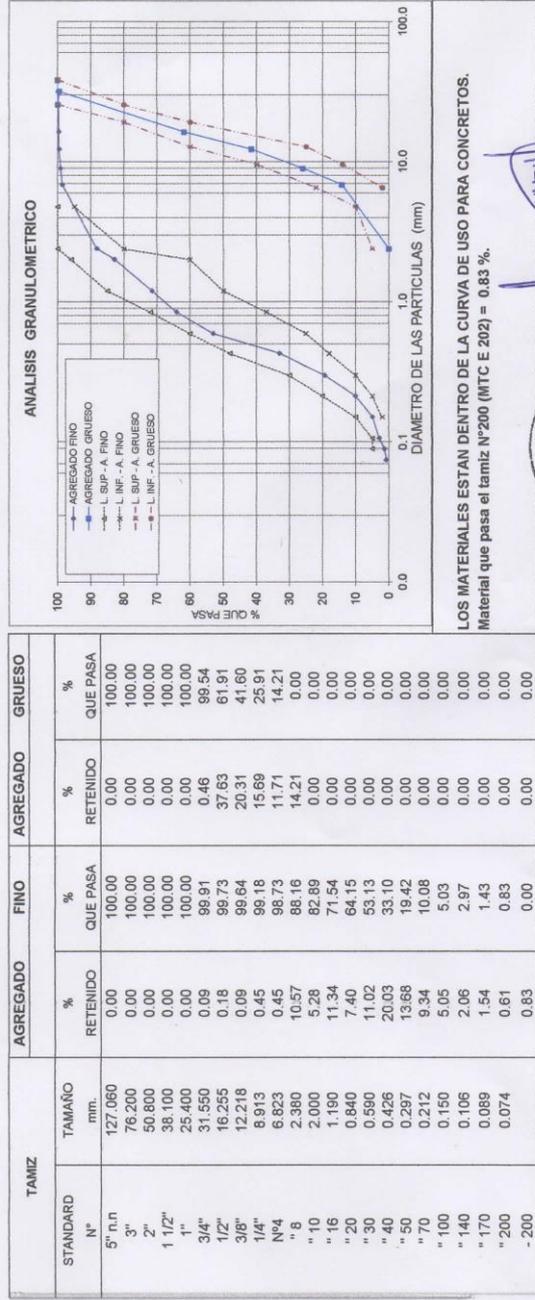
Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Niz. 1, Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA : :
TITULO TESIS : :
UBICACIÓN : :
MUESTRA : :
PROCEDENCIA : :
FECHA : :

TESTISTA: JUAN ALBERTO QUIJSPE GRANDA.
EFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO Fc=280 Kg/cm².
PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
ARENA Gruesa - Cantera Carro Mocho.
Piedra - Cantera Ancosa / Solo.
Cemento Pacasmayo - Tipo MS.
Muestras Proportcionadas Por el Solicitante.
Piura, Septiembre del 2021.

CONCRETO Fc= 280 Kg/cm².



Cel. 969803186
http://www.ingelabc.com
Email. ubaldochungu@hotmail.com / ubaldochungu@ingelabc.com
Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 INGENIERIA GEOTECNICA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	:	TESISTA. JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA.
TITULO TESIS	:	EFFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$. PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
UBICACIÓN	:	PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.
MUESTRA	:	Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho. Piedra - Cantera Ancosa / Sojo. Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 5%
PROCEDENCIA	:	Muestras Proporcionadas Por el Solicitante. $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$.
FECHA	:	Piura, Septiembre del 2021.

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:

A. FINO : Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
 A. GRUESO : Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.
 Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 5%

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso especifico, gr/cm ³	2.61	2.65
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m ³	1498.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m ³	1639.3	1557.0
Humedad, %	0.8	0.7
Absorcion, %	0.9	0.9
Modulo de Fineza	2.80
Tamano Maximo del Agregado Grueso		1/2"
Asentamiento (Slump)	2 - 4"	

	DOSIFICACION PREVIA	DISENO FINAL CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	539.1 kg/m ³	539.1 kg/m ³
-AGREGADO FINO	800.82 kg/m ³	812.6 kg/m ³
-AGREGADO GRUESO	919.97 kg/m ³	926.5 kg/m ³
-AGUA	235.50 Lt/m ³	230.6 Lt/m ³

MATERIALES:	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	REL: A/C
RELACION EN PESO :	1	1.14	1.72	0.428
RELACION EN VOLUMEN :	1	1.14	1.70	

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO 1.0 BOLSA
 A. FINO 48.3 Kgr.
 A. GRUESO 73.0 Kgr.
 AGUA 18.2 Litros.
 MUCILAGO NOPAL 5% 1.0 Litros.



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramos Cruzado Soriano
 Inge. Civil - CIP 147324
 INGENIERIA GEOTECNICA - LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,

MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515

Cel. 073 - 969803186

CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64

CAMPO POLO CASTILLA-PIURA

RUC: 20526388101

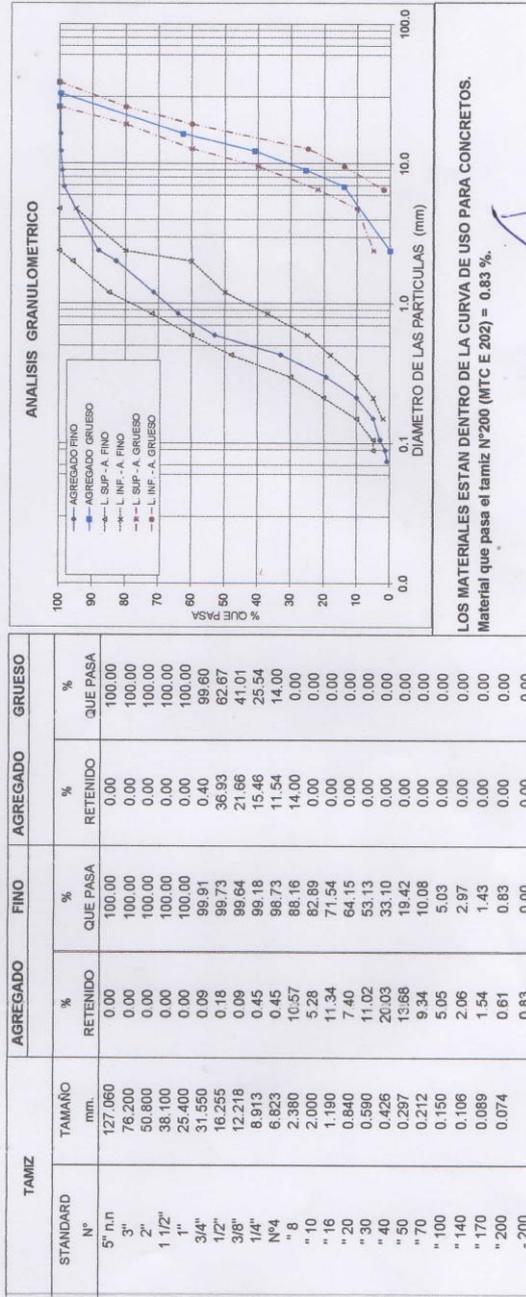
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA : TESISTA, JUAN ALBERTO QUISEP GRANDA
 TITULO TESIS : EFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO Fc=280 Kg/cm².

UBICACION : PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
 MUESTRA : Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.

PROCEDENCIA : Piedra - Cantera Ancosa / Solo.
 FECHA : Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 5%
 Muestras Proporcionadas Por el Solicitante.
 Piura, Septiembre del 2021.

CONCRETO Fc= 280 Kg/cm².



Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 INGENIERIA GEOTECNICA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	:	TESISTA. JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA.
TITULO TESIS	:	EFFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F'c=280 Kg/cm ² . PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
UBICACIÓN	:	PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.
MUESTRA	:	Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho. Piedra - Cantera Ancosa / Sojo. Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 10%
PROCEDENCIA	:	Muestras Proporcionadas Por el Solicitante. F'c=280 Kg/cm ² .
FECHA	:	Piura, Septiembre del 2021.

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:

A. FINO : Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
 A. GRUESO : Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.
 Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 10%

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso especifico, gr/cm ³	2.61	2.65
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m ³	1498.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m ³	1639.3	1557.0
Humedad, %	0.8	0.7
Absorcion, %	0.9	0.9
Modulo de Fineza	2.80
Tamano Maximo del Agregado Grueso		1/2"
Asentamiento (Slump)	2 - 4"	

	DOSIFICACION PREVIA	DISENO FINAL CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	561.3 kg/m ³	561.3 kg/m ³
-AGREGADO FINO	605.58 kg/m ³	617.5 kg/m ³
-AGREGADO GRUESO	904.40 kg/m ³	910.8 kg/m ³
-AGUA	232.80 Lt/m ³	227.6 Lt/m ³

MATERIALES:	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	REL: A/C
RELACION EN PESO :	1	: 1.10	: 1.62	/ 0.405
RELACION EN VOLUMEN :	1	: 1.10	: 1.61	

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO 1.0 BOLSA
 A. FINO 46.8 Kgr.
 A. GRUESO 69.0 Kgr.
 AGUA 17.2 Litros.
 MUCILAGO NOPAL 10% 2.0 Litros.



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

UBALDO RAMIRO CALDERON RAMIRO
 Ing. CIVIL - CIP. 10000
 INGENIERIA - GEOTECNICA - LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,

MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515

Cel. 073 - 969803186

CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64

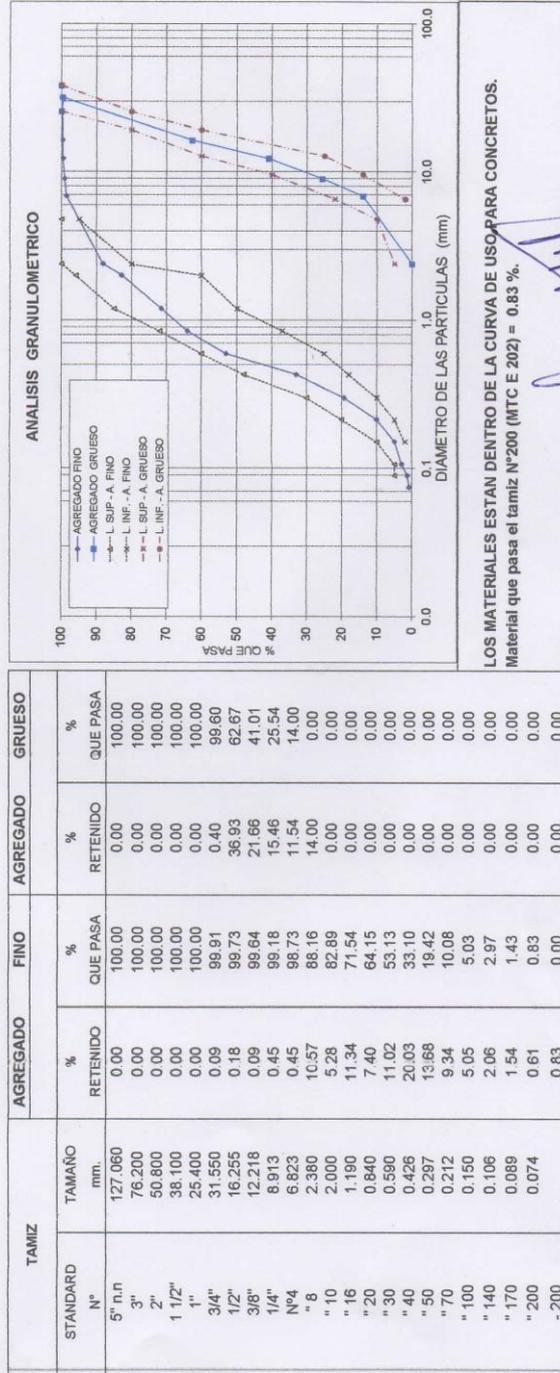
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA

RUC: 20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA : TESISTIA JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA
 TITULO TESIS : EFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F'c=280 Kg/cm2.
 UBICACION : PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
 MUESTRA : Provincia y Departamento de Piura.
 Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
 Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.
 Procedencia : Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 10%
 Fecha : Muestras Proporcionadas Por el Solicitante.
 Piura, Septiembre del 2021.

CONCRETO F'c= 280 Kg/cm².



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Chunga
 Ingeniero Civil - CIP
 INGENIERIA - CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	: TESISTA. JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA.
TITULO TESIS	: EFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO $F'c=280$ Kg/cm ² . PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
UBICACIÓN	: PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.
MUESTRA	: Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho. Piedra - Cantera Ancosa / Sojo. Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 15%
PROCEDENCIA	: Muestras Proporcionadas Por el Solicitante. $F'c=280$ Kg/cm ² .
FECHA	: Piura, Septiembre del 2021.

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:

A. FINO : Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
A. GRUESO : Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.
 Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 15%

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso específico, gr/cm ³	2.61	2.65
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m ³	1498.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m ³	1639.3	1557.0
Humedad, %	0.8	0.7
Absorcion, %	0.9	0.9
Modulo de Fineza	2.80	---
Tamaño Maximo del Agregado Grueso		1/2"
Asentamiento (Slump)	2 - 4"	

	DOSIFICACION PREVIA	DISEÑO FINAL
		CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	568.4 kg/m ³	568.4 kg/m ³
-AGREGADO FINO	625.75 kg/m ³	638.1 kg/m ³
-AGREGADO GRUESO	904.40 kg/m ³	910.8 kg/m ³
-AGUA	222.50 Lt/m ³	217.3 Lt/m ³

MATERIALES:	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	REL. A/C
RELACION EN PESO :	1	1.12	1.60	0.382
RELACION EN VOLUMEN :	1	1.12	1.59	

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
CEMENTO	1.0 BOLSA
A. FINO	47.7 Kgr.
A. GRUESO	68.1 Kgr.
AGUA	16.2 Litros.
MUCILAGO NOPAL 15%	3.0 Litros.



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramon Quispe Grandia
 ING. CIVIL - C.O. 14824
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,

MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515

Cel. 073 - 969803186

CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64

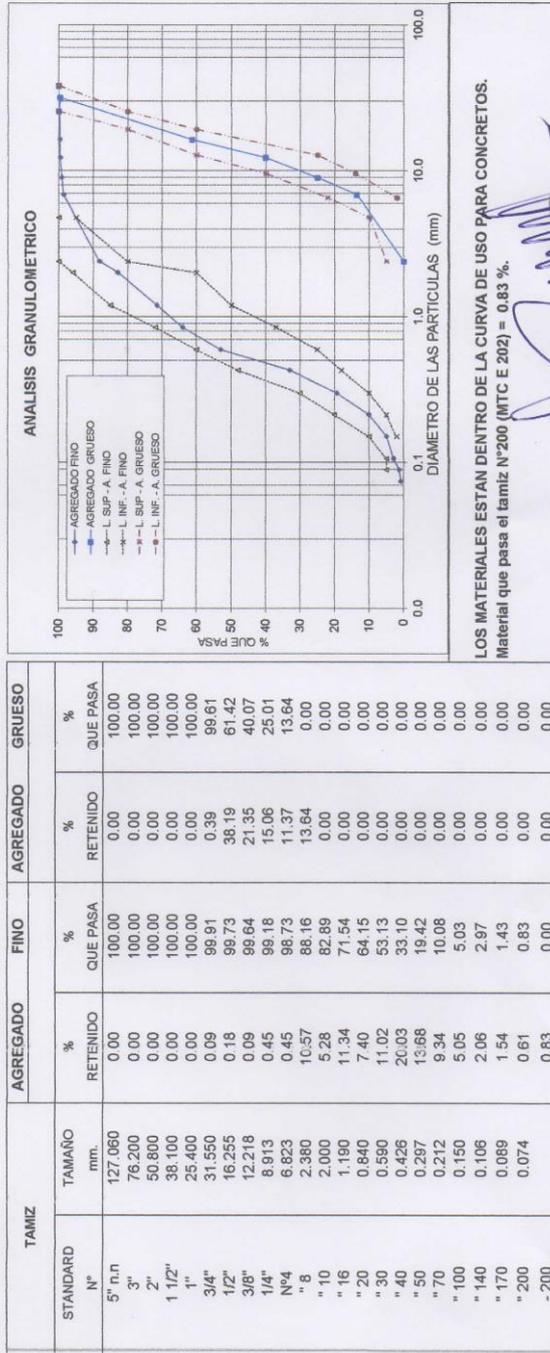
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA

RUC: 20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA : TESISIA, JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA.
 TITULO TESIS : EFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F_c=280 Kg/cm².
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
 MUESTRA : Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
 PROCEDENCIA : Piedra - Cantera Ancosa / Solo.
 FECHA : Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Mucilago de Nopal 15%
 Muestras Proporcionadas Por el Solicitante.
 Piura, Septiembre del 2021.

CONCRETO F_c = 280 Kg/cm².



INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 Ubaldochunga
 Ing. CIVIL - CP 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email: ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	:	TESISTA. JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA.	
TITULO TESIS	:	EFFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$.	
		PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.	
UBICACIÓN	:	PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.	
MUESTRA	:	Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho. Piedra - Cantera Ancosa / Sojo. Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 0.5%	
PROCEDENCIA	:	Muestras Proporcionadas Por el Solicitante.	$F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$.
FECHA	:	Piura, Septiembre del 2021.	

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:

A. FINO	:	Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
A. GRUESO	:	Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.
Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 0.5%		

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso específico, gr/cm ³	2.61	2.65
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m ³	1498.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m ³	1639.3	1557.0
Humedad, %	0.8	0.7
Absorcion, %	0.9	0.9
Modulo de Fineza	2.80	----
Tamaño Maximo del Agregado Grueso		1/2"
Asentamiento (Slump)	2 - 4"	

	DOSIFICACION PREVIA	DISENO FINAL CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	519.6 kg/m ³	519.6 kg/m ³
-AGREGADO FINO	624.45 kg/m ³	636.7 kg/m ³
-AGREGADO GRUESO	904.40 kg/m ³	910.8 kg/m ³
-AGUA	238.50 Lt/m ³	233.3 Lt/m ³

MATERIALES:	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	REL: A/C
RELACION EN PESO :	1	1.23	1.75	0.449
RELACION EN VOLUMEN :	1	1.23	1.74	

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	1.0 BOLSA
A. FINO	52.1 Kgr.
A. GRUESO	74.5 Kgr.
AGUA	19.1 Litros.
ALOE VERA 0.5%	0.11 Litros.



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Rarion Quiñones
 Ing. Civil - CIP. 163224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Cel: 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,

MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515

Cel. 073 - 969803186

CALLE CAHUIDE N° 1-Lote 64

CAMPO POLO CASTILLA-PIURA

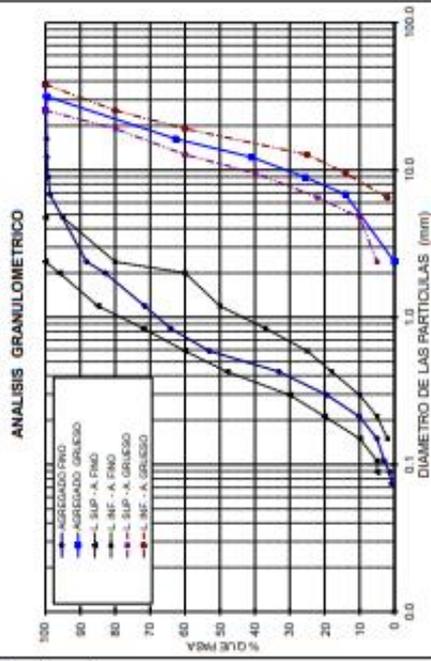
RUC: 20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA : TESISISTA, JUAN ALBERTO QUISEP GRANDA.
 TITULO TESIS : EFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F'c=280 Kcal/cm2.
 UBICACION : PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
 MUESTRA : Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
 PROCEDENCIA : Piedra - Cantera Ancosa / Solo.
 FECHA : Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 0.5%
 Muestras Proporcionaladas Por el Solicitante.
 Piura, Septiembre del 2021.

CONCRETO F'c= 280 Kcal/cm².

STANDARD N°	TAMAZO mm.	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
		% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO	% QUE PASA
5" p.l.n	127.060	0.00	100.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	100.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	100.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	100.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	100.00	0.00	100.00
3/4"	31.550	0.09	99.91	0.40	99.60
1/2"	16.255	0.18	99.73	36.93	62.67
3/8"	12.218	0.09	99.64	21.66	41.01
1/4"	8.913	0.45	99.18	15.46	25.54
N°4	6.823	0.45	98.73	11.54	14.00
* 8	2.380	10.57	88.16	14.00	0.00
* 10	2.000	5.28	82.89	0.00	0.00
* 16	1.190	11.34	71.54	0.00	0.00
* 20	0.840	7.40	64.15	0.00	0.00
* 30	0.590	11.02	53.13	0.00	0.00
* 40	0.426	20.03	33.10	0.00	0.00
* 50	0.297	13.68	19.42	0.00	0.00
* 70	0.212	9.34	10.08	0.00	0.00
* 100	0.150	5.05	5.03	0.00	0.00
* 140	0.106	2.06	2.97	0.00	0.00
* 170	0.089	1.54	1.43	0.00	0.00
* 200	0.074	0.61	0.83	0.00	0.00
* 200		0.83	0.00	0.00	0.00



LOS MATERIALES ESTAN DENTRO DE LA CURVA DE USO PARA CONCRETOS.
 Material que pasa el tamiz N°200 (MTC E 202) = 0.83 %.



Cel.- 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	:	TESISTA. JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA.
TITULO TESIS	:	EFFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$. PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
UBICACIÓN	:	PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.
MUESTRA	:	Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho. Piedra - Cantera Ancosa / Sojo. Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 1%
PROCEDENCIA	:	Muestras Proporcionadas Por el Solicitante. $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$.
FECHA	:	Piura, Septiembre del 2021.

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:	
A. FINO	: Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
A. GRUESO	: Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.
Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 1%	

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso específico, gr/cm^3	2.61	2.65
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m^3	1498.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m^3	1639.3	1557.0
Humedad, %	0.8	0.7
Absorcion, %	0.9	0.9
Modulo de Fineza	2.80	---
Tamaño Máximo del Agregado Grueso		1/2"
Asentamiento (Slump)	2 - 4"	

	DOSIFICACION PREVIA	DISEÑO FINAL
		CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	530.1 kg/m^3	530.1 kg/m^3
-AGREGADO FINO	606.63 kg/m^3	618.6 kg/m^3
-AGREGADO GRUESO	904.40 kg/m^3	910.8 kg/m^3
-AGUA	242.00 L/m^3	237.0 L/m^3

MATERIALES:	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	REL: A/C
RELACION EN PESO :	1	: 1.17	: 1.72	/ 0.447
RELACION EN VOLUMEN :	1	: 1.17	: 1.70	

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
CEMENTO	1.0 BOLSA
A. FINO	49.6 Kgr.
A. GRUESO	73.0 Kgr.
AGUA	19.0 Litros.
ALOE VERA 1 %	0.20 Litros.



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Changá Basoqui
 Ing. CIVIL - CIP: 182224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,

MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515

Cel. 073 - 969803186

CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64

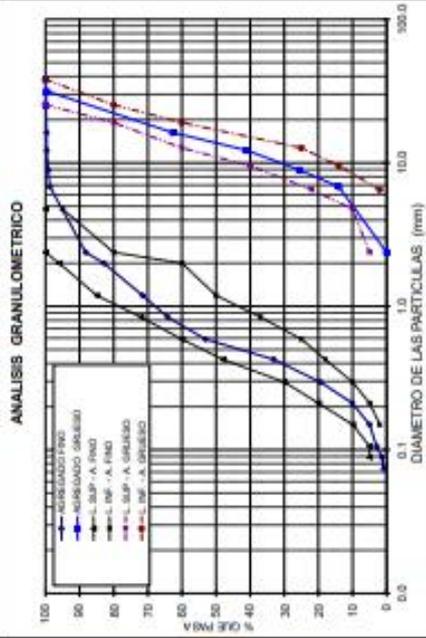
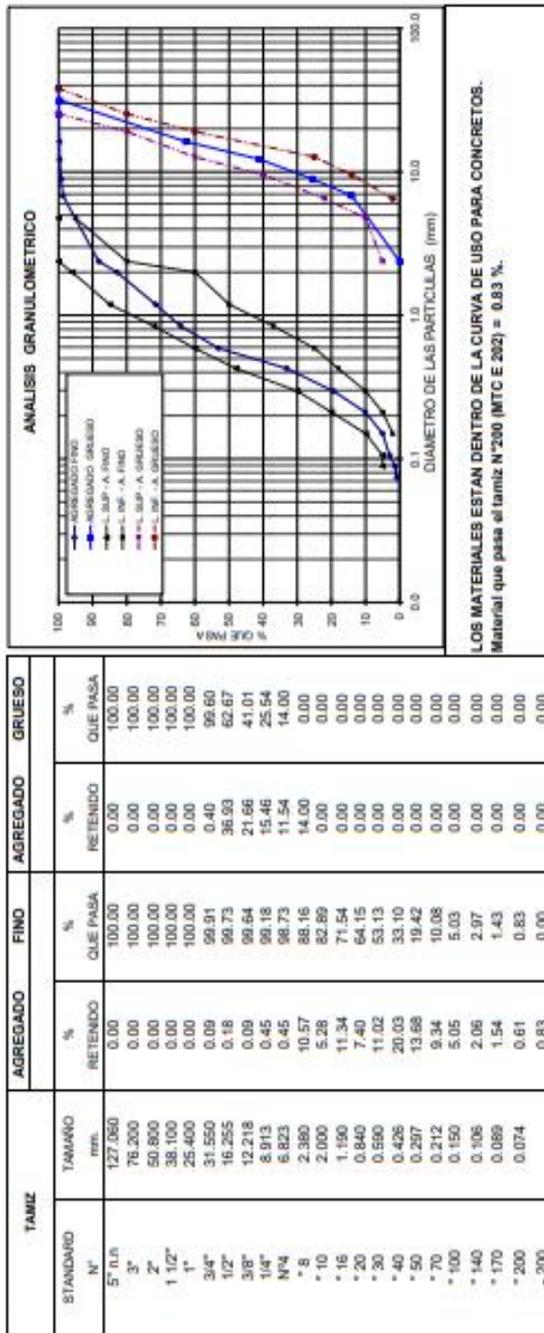
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA

RUC: 20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA : TESISISTA, JUAN ALBERTO QUIJSE GRANDA
 TITULO TESIS : EFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F'c=280 Kg/cm².
 UBICACION : PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
 MUESTRA : Areas Gruesas - Cantera Cerro Mocho.
 PROCEDENCIA : Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.
 FECHA : Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 1%
 Muestras Proporcionaladas Por el Solicitante.
 Piura, Septiembre del 2021.

CONCRETO F'c= 280 Kg/cm².



LOS MATERIALES ESTAN DENTRO DE LA CURVA DE USO PARA CONCRETOS.
 Material que pasa al tamiz N°200 (MTC E 202) = 0.83 %.



Cel.- 969803186
 Email: ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	:	TESISTA. JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA.
TITULO TESIS	:	EFFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F'c=280 Kg/cm ² . PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
UBICACIÓN	:	PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.
MUESTRA	:	Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho. Piedra - Cantera Ancosa / Sojo. Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 1.5%
PROCEDENCIA	:	Muestras Proporcionadas Por el Solicitante. F'c=280 Kg/cm ² .
FECHA	:	Piura, Septiembre del 2021.

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:	
A. FINO	: Arena Gruesa - Cantera Cerro Mocho.
A. GRUESO	: Piedra - Cantera Ancosa / Sojo.
Cemento Pacasmayo - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 1.5%	

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso específico, gr/cm ³	2.61	2.65
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m ³	1498.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m ³	1639.3	1557.0
Humedad, %	0.8	0.7
Absorcion, %	0.9	0.9
Modulo de Fineza	2.80	---
Tamano Maximo del Agregado Grueso		1/2"
Asentamiento (Slump)	2 - 4"	

	DOSIFICACION PREVIA	DISEÑO FINAL
		CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	533.0 kg/m ³	533.0 kg/m ³
-AGREGADO FINO	808.47 kg/m ³	820.4 kg/m ³
-AGREGADO GRUESO	900.09 kg/m ³	906.5 kg/m ³
-AGUA	242.00 Lt/m ³	237.0 Lt/m ³

MATERIALES:	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	REL: A/C
RELACION EN PESO :	1	: 1.16	: 1.70	/ 0.445
RELACION EN VOLUMEN :	1	: 1.16	: 1.69	

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO	
CEMENTO	1.0 BOLSA
A. FINO	49.5 Kgr.
A. GRUESO	72.3 Kgr.
AGUA	18.9 Litros.
ALOE VERA 1.5 %	0.30 Litros.



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Espinoza
 INGENIERIA GEOTECNICA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515

Cel. 073 - 969803186

CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64

CAMPO POLO CASTILLA-PIURA

RUC: 20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

SOLICITA : : : : : TESISTA, JUAN ALBERTO QUISE GRANDA.
TITULO TESIS : : : : : EFECTOS DEL ALOE VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F'c=280 Kg/cm².

UBICACION : : : : : PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

MUESTRA : : : : : Arena Gruesa - Carriera Cerro Mochi.

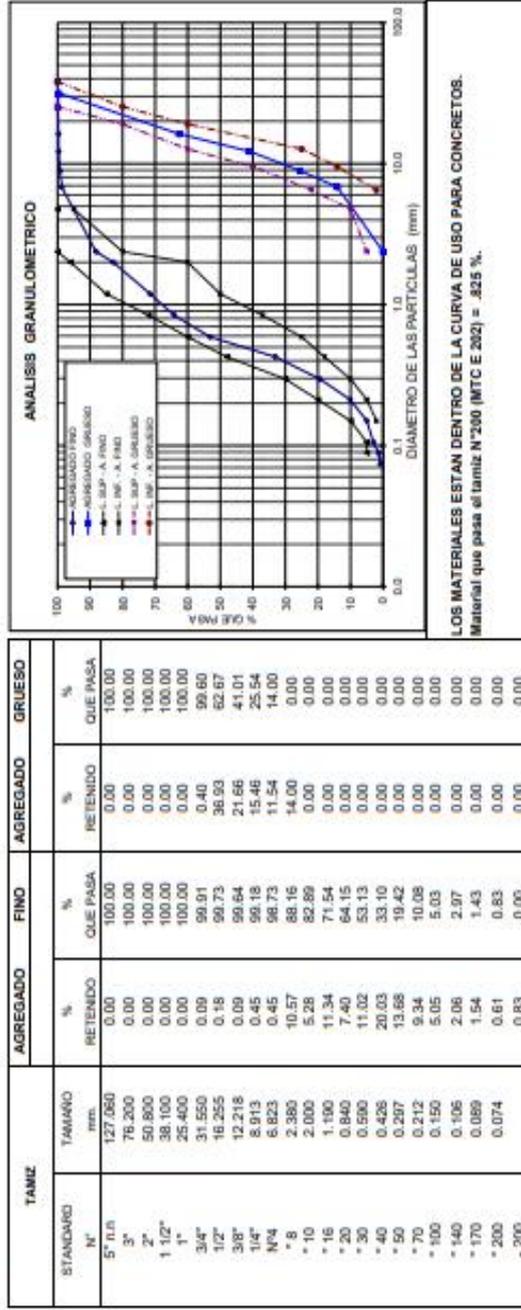
PROCEDENCIA : : : : : Piedra - Carriera Ancosa / Solo.

FECHA : : : : : Cemento Pucallpa - Tipo MS + Adhesion Aloe Vera 1.5%

CONCRETO F'c= 280 Kg/cm².

Muestras Proporcionalizadas Por el Solicitante.

Piura, Septiembre del 2021.



Cel.- 969803186
Email_ ubaldochunga@hotmail.com
http://www.ingelabc.com



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ing. Ubaldochunga Byron
Ing. Civi - Civilista
Ingeniería - Geotecnia - Urbanismo - Construcción



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

**DETERMINACION DEL ASENTAMIENTO AL CONCRETO FRESCO
CON EL CONO DE ABRAMS / SLUMP**

Norma: NTP 339.035 / ASTM C 143

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitante	: JUAN ALBERTO QUISPE GRANDA
TESIS	: EFECTOS DEL ALOE - VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO F' C=280 KG/CM2.
Ubicación	: PIURA, AGOSTO DEL 2019.
Muestra	: CONCRETO FRESCO PREPARADO IN SITU
Fecha	: PIURA, SETIEMBRE DEL 2021.

RESULTADOS:

Especimen	Fecha de Vaceado	Referencia de Concreto (Kg/cm ²)	Molde	Diametro Superior (mm)	Diametro Inferior (mm)	Asentamiento Slump (")
MEZCLA PATRON	13/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.2
MEZCLA PATRO MAS 5% MUCILAGO DE NOPAL	13/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.8
MEZCLA PATRO MAS 10% MUCILAGO DE NOPAL	13/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.1
MEZCLA PATRO MAS 15% MUCILAGO DE NOPAL	14/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.5
MEZCLA PATRO MAS 0.5% ALOE-VERA	14/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	3.0
MEZCLA PATRO MAS 1% ALOE-VERA	14/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.0
MEZCLA PATRO MAS 1.5% ALOE-VERA	15/09/2021	280	185 / LA-0275	101.09	201.09	2.0

Observaciones: Las muestras de concreto se encuentran dentro del parametro permisible.



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldo Ramón Chunga Bayona
Ing. Civil - CIP: 162224
INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
Email: ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración MS - 0086 - 2021

FM014-015-2021
Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: PRENSA DE CONCRETO

Marca PINZUAR

Modelo PC-180

Serie 119

Identificación NO INDICA

Procedencia COLOMBIA

Alcance de indicación 1000 kN

División de escala 0,01 kN / 0,1 kN

Tipo DIGITAL

Fecha de Calibración 2021-03-03

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO

Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

El resultados del presente certificado, es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La Incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95 %.

Método de Calibración

Determinación del error por comparación directa, tomando como referencia la ISO 7500-1 / ASTM E4.

Patrón de Calibración

Se utilizó indicador digital de fuerza patrón con certificado: MS-0443-2020.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	29,0 °C	29,1 °C
Humedad Relativa	71 %	71 %



Fecha de emisión: 2021-03-05

Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

PRO-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0086 - 2021

Página : 2 de 2

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta adhesiva que indica el estado "CALIBRADO" METROSYSTEMS SRL.

El instrumento de medición se encuentra en buen estado de conservación.

La indicación del instrumento es el promedio de 3 mediciones por cada valor de lectura.

Datos de:

Indicador digital

Marca : PINZUAR

Modelo : PC-180

Resultados

Indicación del Patrón kN	Indicación del Instrumento kN	Corrección kN	Incertidumbre kN
15,8	16,0	-0,2	0,09
26,7	27,0	-0,3	0,12
37,5	37,8	-0,3	0,18
42,2	43,0	-0,8	0,18

MS-0086-2021



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1 Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°01-28092021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: JUAN ALBERTO QUIJSE GRANDA
TESIS	: EFECTOS DEL ALDE-VERA Y MUCILAGO DE HOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 286 KG/CM2
UBICACION	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO.
PROCEDENCIA	: DIMENSION: 6"x12".
FECHA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE. PIURA, 28 DE SETIEMBRE DEL 2021.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

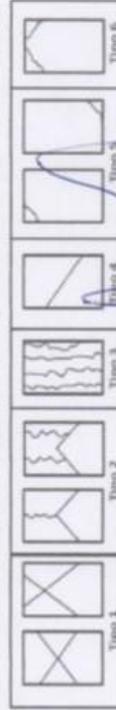
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	DE VACIADO	DE ROTURA	EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA		ESFUERZO Kg/cm ²	DISEÑO kg/cm ² Fc	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
							P (KN)	P (kg)				
A	Concreto Pletón	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	450.27	45,466.15	254.00	280	90.71	5
B	Concreto Pletón	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	450.45	45,504.33	254.10	280	90.75	5
C	Concreto Pletón	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	452.04	45,664.95	255.00	280	91.07	5
A	Concreto Pletón	31-Ago-21	14-Set-21	14	15.1	179.08	472.79	47,761.11	266.70	280	95.25	2
B	Concreto Pletón	31-Ago-21	14-Set-21	14	15.1	179.08	472.98	47,780.30	266.81	280	95.29	5
C	Concreto Pletón	31-Ago-21	14-Set-21	14	15.1	179.08	474.65	47,949.01	267.75	280	95.63	5
A	Concreto Pletón	31-Ago-21	28-Set-21	28	15.1	179.08	496.82	50,149.22	280.04	280	100.01	5
B	Concreto Pletón	31-Ago-21	28-Set-21	28	15.1	179.08	496.82	50,168.41	280.15	280	100.05	3
C	Concreto Pletón	31-Ago-21	28-Set-21	28	15.1	179.08	498.38	50,346.21	281.14	280	100.41	5

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presencia el Ensayo al Testista y Jefe de Laboratorio

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PRICUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0008 - 2021



Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email: ubaldochungua@hotmail.com / ubaldochungua@ingelabc.com
Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°0130092021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA : JUAN ALBERTO QUIRSE GRANDA
 TESIS : EFECTOS DEL ALCE-VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 280 KG/CM2
 UBICACION : PIURA
 MUESTRA : PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 PROCEDENCIA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
 FECHA : PIURA, 30 DE SETIEMBRE DEL 2021.

CERTIFICA
 Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

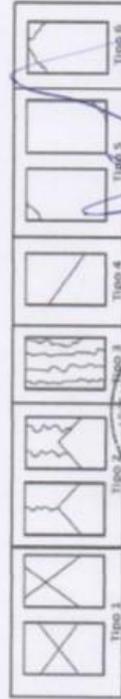
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	DIAMETRO	AREA	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO Kg/cm2	DISEÑO	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
A	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	454.77	45,940.74	256.54	280	91.62	2
B	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	459.45	46,413.51	259.18	280	92.56	2
C	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	461.09	46,579.18	280.10	280	92.89	5
A	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	459.33	46,401.39	259.11	280	92.54	2
B	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	468.05	47,342.89	264.37	280	94.42	5
C	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	470.30	47,509.57	265.30	280	94.75	2
A	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	463.92	46,895.07	261.70	280	93.46	5
B	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	473.34	47,816.67	267.01	280	95.36	3
C	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	7-Set-21	7	15.1	179.08	475.02	47,986.39	267.96	280	95.70	5

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presencia el Ensayo el Técnico y jefe de Laboratorio

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF CALIBRACION: MS-0068 - 2021



Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,

MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515

Cel. 073 - 969803186

CALLE CAHUIDE ML. 1-Lote 64

CAMPO POLO CASTILLA-PIURA

RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBIETA N°0230092021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: JUAN ALBERTO QUIRSE GRANDE
TESIS	: EFECTOS DEL ALDE-VERA Y MUCILLAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 280 KG/CM2
UBICACION	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO.
PROCEDENCIA	: DIMENSION: 6"x12".
FECHA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE. PIURA, 30 DE SETIEMBRE DEL 2021.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBIETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	DIAMETRO cm	AREA cm2	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (KG)	ESFUERZO f (kg/cm2)	ESFUERZO f (MPa)	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACADO	DE ROTURA									
A	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	477.53	48,238.94	269.38	280	96.21	5
B	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	482.43	48,734.94	272.14	280	97.19	5
C	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	484.16	48,908.71	273.12	280	97.54	5
A	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	482.28	48,719.79	272.08	280	97.16	6
B	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	492.08	49,708.78	277.58	280	99.14	5
C	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	479.72	48,481.18	270.81	280	96.85	5
A	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	487.11	49,207.71	274.78	280	98.14	5
B	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	497.00	50,206.80	280.38	280	100.13	6
C	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	14-Sep-21	14	15.1	179.08	498.78	50,384.59	281.35	280	100.48	5

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presencia el Ensayo el Tesista y jefe de Laboratorio

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINQUAR PC-100, SERIE 119
CAPACIDAD : 1000 KN
CERTIF. CALIBRACION : MS-0088 - 2021



Cel. 969803186
http://www.ingelabc.com
Email: ubaldochungua@hotmail.com / ubaldochungua@ingelabc.com
Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°0330092021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: JUAN ALBERTO OLIVERA GRANDA
UBICACION	: EFECTOS DEL ALOE-VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 280 KG/CM2
MUESTRA	: PIURA
PROCEDENCIA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO.
FECHA	: DIMENSION: 6"x12"
	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
	: PIURA, 30 DE SETIEMBRE DEL 2021.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

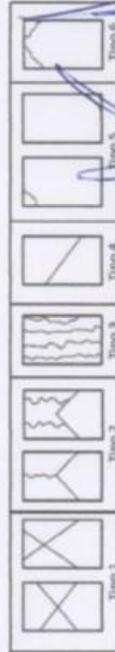
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	DIAMETRO cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (Kg)	CARGA APLICADA P (KN)	ESFUERZO kg/cm ² F _c	DISEÑO kg/cm ² F _c	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
A	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	501.40	50.651.29	282.84	280	101.01	3
B	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	506.55	51.171.54	285.75	280	102.05	5
C	Concreto con 5% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	508.35	51.353.37	286.76	280	102.42	6
A	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	508.40	51.156.38	285.66	280	102.02	5
B	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	509.30	51.449.34	287.30	280	102.61	5
C	Concreto con 10% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	508.41	51.359.43	286.80	280	102.43	6
A	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	511.47	51.668.55	288.52	280	103.04	5
B	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	511.91	51.713.00	288.77	280	103.13	3
C	Concreto con 15% de Mucilago de Nopal	31-Ago-21	28-Sep-21	28	15.1	179.08	513.71	51.894.84	289.79	280	103.49	5

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presencia el Ensayo el Testista y Jefe de Laboratorio

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : FIEZLAR PC-180, SERIE 119
CAPACIDAD: 1000 KN
CERTIF.CALIBRACION: MB-0088 - 2021



Cel. 969803186
http://www.ingelabc.com
Email: ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,

MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515

Cel. 073 - 969803186

CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64

CAMPO POLO CASTILLA-PIURA

RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°0122102021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESIS : JUAN ALBERTO QUISEPÉ GRANDA
 TESIS : EFECTOS DEL ALOE-VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 280 KG/CM2
 UBICACION : PIURA
 MUESTRA : PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO.
 DIMENSION: 6"x12"
 PROCEDENCIA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE
 FECHA : PIURA, 22 DE OCTUBRE DEL 2021.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

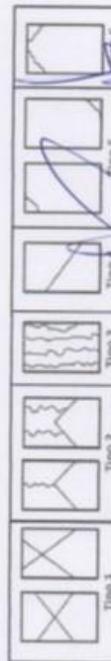
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	DE VACIADO	DE ROTURA	EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA F #008	CARGA APLICADA F #041	ESFUERZO Kg/cm ²	DISEÑO Figura Fc	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
A	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	451.16	45.576.06	254.50	280	90.89	5
B	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	452.06	45.695.96	255.00	280	91.07	5
C	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	451.69	45.629.80	254.80	280	91.00	5
A	Concreto con 1% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	460.18	46.487.25	259.59	280	92.71	5
B	Concreto con 1% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	461.08	46.578.17	260.10	280	92.89	5
C	Concreto con 1% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	460.73	46.542.81	259.90	280	92.82	5
A	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	466.25	46.999.42	262.45	280	93.73	5
B	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	466.16	47.091.35	262.96	280	93.92	5
C	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	14-Set-21	7	15.1	179.08	465.76	47.052.96	262.75	280	93.84	5

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presencia el Ensayo el Testista y Jefe de Laboratorio

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZAR PC-160, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF. CALIFICACION: MS-0068 - 2021



Cel. 969803186

<http://www.ingelabc.com>

Email: ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com

Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE N°. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°0222102021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA : JUAN ALBERTO QUIJSE GRANDA
TESES : EFECTOS DEL ALCE-VERA Y MUCLAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 280 KG/CM2
UBICACION : PIURA
MUESTRA : PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO.
PROCEDENCIA : DIMENSION: 6"x12".
FECHA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE
PIURA, 22 DE OCTUBRE DEL 2021.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

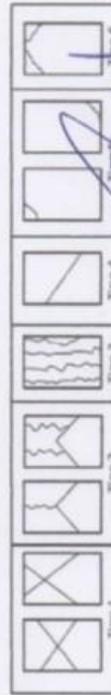
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm2	CARGA APLICADA P (kg)	CARGA APLICADA P (kg)	ESFUERZO Kg/cm2 f	DISEÑO kg/cm2 Fc	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
A	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	473.72	47,805.08	267.23	280	95.44	2
B	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	474.65	47,949.01	267.75	280	95.63	2
C	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	474.80	47,964.16	267.84	280	95.66	2
A	Concreto con 1% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	483.20	48,812.73	272.57	280	97.35	6
B	Concreto con 1% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	484.14	48,907.68	273.11	280	97.54	6
C	Concreto con 1% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	483.76	48,869.30	272.89	280	97.46	6
A	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	488.51	49,349.14	275.57	280	98.42	5
B	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	489.47	49,446.12	276.11	280	98.61	5
C	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	7-Set-21	21-Set-21	14	15.1	179.08	489.08	49,406.72	275.89	280	98.53	5

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presencia el Ensayo el Tesista y Jefe de Laboratorio

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINDUAR PC-190, SERIE 119
CAPACIDAD: 1900 KN
CERTIF. CALIBRACION: MS-2008 - 2021



Cel. 969803186
http://www.ingelabc.com
Email: ubaldochungua@hotmail.com / ubaldochungua@ingelabc.com
Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°0322102021

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA : JUAN ALBERTO QUIJSE GRANADA
 TESIS : EFECTOS DEL ALOE-VERA Y MUCILLAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 280 KG/CM2
 UBICACION : PIURA
 MUESTRA : PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO.
 DIMENSION: 6"x12".
 PROCEDENCIA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
 FECHA : PIURA, 22 DE OCTUBRE DEL 2021.

CERTIFICA
 Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

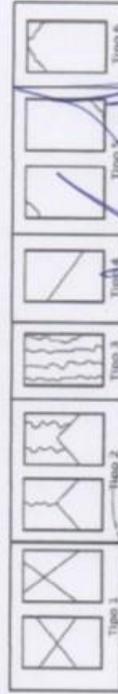
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	DIAMETRO cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (kg)	CARGA APLICADA P (kg)	ESFUERZO Kg/cm ² f	DISEÑO kg/cm ² P _c f	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
A	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	497.40	50,247.21	280.59	280	100.21	6
B	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	498.38	50,348.21	281.14	280	100.41	6
C	Concreto con 0.5% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	497.99	50,308.81	280.93	280	100.33	6
A	Concreto con 1% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	497.70	50,277.51	280.75	280	100.27	5
B	Concreto con 1% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	498.67	50,375.50	281.30	280	100.46	5
C	Concreto con 1% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	498.50	50,158.29	280.08	280	100.03	5
A	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	498.28	50,338.10	281.08	280	100.39	2
B	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	499.26	50,435.10	281.63	280	100.58	2
C	Concreto con 1.5% de Aloe-Vera	13-Sep-21	11-Oct-21	28	15.1	179.08	498.86	50,394.70	281.41	280	100.50	2

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario
- Presencia el Ensayo el Tesista y Jefe de Laboratorio

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZULAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MB-0088 - 2021



INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
 Centro de Estudios y Proyectos de Obras
 Ubaldo Rantow, Víctor Manuel
 Ing.-Civil. C.I.P. 16222
 Ubaldo Rantow - Ubaldo Rantow y Construcción

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO N°01-41102021

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CONCRETO

TESTISTA : JUAN ALBERTO QUIRSE GRANADA
UBICACIÓN : EFECTOS DEL ALOE-VERA Y MUDILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 260 KG/CM2
MUESTRA : PIURA
DIMENSION: 6"x12".
PROCEDENCIA : PRUEBAS CILINDRICAS DE CONCRETO.
FECHA : TESTEOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
PIURA, 11 DE OCTUBRE DEL 2021.

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CONCRETO

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	Fecha Veceado	Fecha Ensayo	EDAD (Dias)	TIEMPO (seg.)	Altura L	Area Prob. A	Altura agua H	Vol. agua V	Coef. Permeab. K (cm/seg)	Coef. Permeab. (mm/min)	Promedio
T1	Mezcla patron (T1)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10	20.3	81.05	120	1000	0.21	126.000	125.99
T2	Mezcla patron (T2)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	9.95	20.3	80.01	120	1000	0.21	127.260	
T3	Mezcla patron (T3)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.06	20.3	80.44	120	1000	0.21	124.715	
T1	Mezcla con 0.5% Aloe-vera (T1)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.2	20.2	80.98	120	1000	0.20	124.488	124.61
T2	Mezcla con 0.5% Aloe-vera (T2)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.149	20.2	80.88	120	1000	0.20	125.860	
T3	Mezcla con 0.5% Aloe-vera (T3)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.2612	20.2	80.75	120	1000	0.20	123.468	
T1	Mezcla con 1% Aloe-vera (T1)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.4	20.3	81.05	120	1000	0.19	120.750	122.40
T2	Mezcla con 1% Aloe-vera (T2)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.35	20.3	80.01	120	1000	0.19	124.350	
T3	Mezcla con 1% Aloe-vera (T3)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.47	20.3	80.44	120	1000	0.19	122.110	
T1	Mezcla con 1.5% Aloe-vera (T1)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.61	20.2	79.8	120	1000	0.18	119.180	120.94
T2	Mezcla con 1.5% Aloe-vera (T2)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.56	20.2	79.95	120	1000	0.19	122.860	
T3	Mezcla con 1.5% Aloe-vera (T3)	13. Set. 2021	11. Oct. 2021	28	10.68	20.2	80.43	120	1000	0.16	120.770	

OBSERVACIONES:
- Muestras impregnadas por el Urociano
- Ensayos realizados en laboratorio en presencia del Titular

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (ASTM C1488)

$$K = \frac{V \cdot X \cdot L}{A \cdot H \cdot T}$$

K= Coeficiente de permeabilidad
V= Volumen de agua que pasa por
L= Longitud de muestra en el sentido del movimiento del agua (m)
A= Area de carga (cm²)
H= Altura de sección transversal
T= tiempo (s)



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldochungua
Ing. Ubaldo Chungua
Ing. Ubaldo Chungua
REGISTRO - 0071386 - LABORATORIO

Cel. 969803186
http://www.ingelabc.com
Email. ubaldochungua@hotmail.com / ubaldochungua@ingelabc.com
Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.

INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE MZ. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO N°02-11102021

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CONCRETO

TESISTA : JUAN ALBERTO QUISPE GRANADA
 TESIS : EFECTOS DEL ALOE-VERA Y MUCILAGO DE NOPAL EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO 280 MP/CM2
 UBICACION : PIURA
 MUESTRA : PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 DIMENSION: 6"x12"
 PROCEDENCIA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE
 FECHA : PIURA, 11 DE OCTUBRE DEL 2021.

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CONCRETO

Nº PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	Fecha Vencido	Fecha Ensayo	EDAD (Días)	TIEMPO (seg.)	Altura L	Area Prob. A	Altura agua H	Vol. agua V	Coef.Permeab. K (cm²/g)	Coef.Permeab. (mm/min)	Promedio
T1	Mezcla patron (T1)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10	20.3	81.05	120	1000	0.21	126.000	126.00
T2	Mezcla patron (T2)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	9.95	20.3	80.01	120	1000	0.21	126.000	
T3	Mezcla patron (T3)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.06	20.3	80.44	120	1000	0.21	126.000	
T1	Mezcla con 5% mucilago de nopal (T1)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.1	20.2	80.98	120	1000	0.204	125.622	124.99
T2	Mezcla con 5% mucilago de nopal (T2)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.05	20.2	80.88	120	1000	0.20	123.480	
T3	Mezcla con 5% mucilago de nopal (T3)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.16	20.2	80.75	120	1000	0.204	125.874	
T1	Mezcla con 10% mucilago de nopal (T1)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.2	20.3	81.05	120	1000	0.19	125.250	124.74
T2	Mezcla con 10% mucilago de nopal (T2)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.15	20.3	80.01	120	1000	0.19	123.200	
T3	Mezcla con 10% mucilago de nopal (T3)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.26	20.3	80.44	120	1000	0.20	125.750	
T1	Mezcla con 15% mucilago de nopal (T1)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.3	20.2	79.8	120	1000	0.18	124.870	124.49
T2	Mezcla con 15% mucilago de nopal (T2)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.25	20.2	79.95	120	1000	0.19	122.990	
T3	Mezcla con 15% mucilago de nopal (T3)	13.Sep.2021	11.Oct.2021	28	10.36	20.2	80.43	120	1000	0.18	125.620	

OBSERVACIONES:

- Muestras preparadas por el Usuario
- Ensayos realizados en laboratorio en presencia del Testigo

COMPONENTE DE PERMEABILIDAD (ASTM C1556)

$$K = \frac{V \times L}{A \times H \times t}$$

- K= Coeficiente de permeabilidad
- V= Volumen de agua que pasa por
- L= Longitud de muestra en el sentido del movimiento del agua (m)
- H= Altura de muestra (m)
- A= Area de la seccion transversal
- t= Tiempo (s)



Cel. 969803186
 http://www.ingelabc.com
 Email: ubaldochumanga@hotmail.com / ubaldochumanga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.

PANEL FOTOGRÁFICO DE PRUEBAS EN LABORATORIO

ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE MEZCLA DE CONCRETO F´C=280

Kg/cm²



ELABORACIÓN DE MUESTRAS PATRÓN



ELABORACIÓN DE PROBETAS CON MUCILAGO DE NOPAL





ELABORACIÓN DE PROBETAS CON ALOE-VERA





IMÁGENES DE LA ROTURA DE PROBETAS EN LABORATORIO





