



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto f
´c=210 kg/cm², San Juan de Miraflores 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Castro Tineo, Jhonatan (orcid.org/0000-0002-9308-7533)

ASESOR:

Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo (orcid.org/0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado primeramente a mi familia por ser es apoyo incondicional, también a amigos que me dieron ánimos de voluntad y en especial a mis tías Dominga y Germias que ya no se encuentran en este lugar porque siempre creyeron en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios porque ha estado conmigo siempre, a mis padres (Andrés y Gladys), quienes a lo largo de mi vida han velado por mi salud y educación siendo un gran apoyo; y a mi hermana Andrea por su apoyo y buenos consejos, que también será parte de esta futura carrera.

Al Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo; quién con su vasta y extensa experiencia en asesorarme con sus conocimientos para cumplir el gran anhelo de ser ingeniero civil.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	13
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Métodos de Análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos Éticos.....	18
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	41
VII. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS.....	49

Índice de tablas

Tabla 1. Muestra de la investigación	14
Tabla 2. P. Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino	21
Tabla 3. P. Unitario Suelto y Compactado del Agregado Grueso	21
Tabla 4. P. Específico y Absorción del Agregado Fino.....	22
Tabla 5. P. Específico y Absorción del Agregado Grueso.....	23
Tabla 6. Granulometría del Agregado Fino.....	23
Tabla 7. Granulometría del Agregado Grueso.....	24
Tabla 8: Resumen de los ensayos a los agregados.....	26
Tabla 9: Resistencia a la compresión promedio requerida.....	26
Tabla 10: Contenido de aire en el concreto según el TMN.....	27
Tabla 11: Volumen unitario de Agua.....	27
Tabla 12: Relación Agua / Cemento.....	28
Tabla 13: Volumen del Agregado Grueso.....	29
Tabla 14. Consistencia del concreto.....	32
Tabla 15. Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión del concreto en las edades de 7, 14 y 28 días.....	35
Tabla 16. Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del concreto a los 28 días.....	38

Índice de figuras

Figura 1. Ensayos de Laboratorio.....	16
Figura 2. Procedimiento de recolección de datos.....	18
Figura 3. Mapa del Perú.....	20
Figura 4. Mapa de Lima.....	20
Figura 5. Localización de la zona de estudio (Pamplona Alta)	20
Figura 6. Granulometría del Agregado Fino.....	24
Figura 7. Granulometría del Agregado Grueso.....	25
Figura 8. Slump adicionando 1.5%.....	32
Figura 9. Slump patrón.....	32
Figura 10. Gráfico de la Consistencia del concreto patrón y del biopolímero.....	33
Figura 11. Rotura de probeta patrón.....	34
Figura 12. Rotura de probeta adicionando el 2.5% del biopolímero.....	34
Figura 13. Gráfico de los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión del concreto patrón y las adiciones del biopolímero en los tres tiempos.....	36
Figura 14. Rotura de viga patrón.....	37
Figura 15. Rotura de viga adicionando el 4.5% del biopolímero.....	37
Figura 16. Gráfico del Ensayo de Resistencia a la Flexión con el concreto patrón y con la adición del mucilago de nopal para 1.5%, 2.5% y 4.5% a 28 días.....	38

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general es analizar la influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022; estableciéndose a realizar los ensayos de Consistencia, Resistencia a la Compresión y Flexión del concreto. Formulándose la metodología: su diseño de investigación fue experimental (cuasi), su tipo de investigación fue nivel explicativo, de enfoque cuantitativo. Sus resultados según los objetivos específicos al incorporar el mucílago de nopal en 1.5%, 2.5% y 4.5% fueron: el primer objetivo específico fue determinar la mejora de la consistencia, el cual aumenta de 3'' a 3^{3/4}'' con el 1.5% del biopolímero, el segundo objetivo específico fue determinar la mejora de la resistencia a la compresión, el cual disminuyó de 301.5 kg/cm^2 a 285.4 kg/cm^2 al adicionar 1.5%, y a 4.5% arrojó 274.5 kg/cm^2 , el tercer objetivo específico fue determinar la resistencia a la flexión, el cual disminuyó de 37.9 kg/cm^2 a 36.9 kg/cm^2 al adicionar 1.5% y fue bajando la resistencia a 35.5 kg/cm^2 al aumentar el porcentaje a 4.5% del biopolímero. Conclusión, la incorporación del mucílago de nopal no mejoró la resistencia del concreto, pero si mejora la consistencia del concreto siendo mucho más trabajable.

Palabras clave: nopal, mucílago, consistencia, compresión, flexión.

ABSTRACT

The general objective of this research was to analyze the influence of nopal mucilage in the evaluation of concrete $f'c=210$ kg/cm², San Juan de Miraflores 2022; establishing to carry out the tests of Strength, Compressive Strength and Flexural Strength of concrete. Formulating the methodology: its research design was experimental (quasi), its type of research was explanatory level, quantitative approach. Its results according to the specific objectives when incorporating the nopal mucilage in 1.5%, 2.5% and 4.5% were: the first specific objective was to determine the improvement of the consistency, which increases from 3" to 3 3/4" with the 1.5% of the biopolymer, the second specific objective was to determine the improvement of the compressive strength, which decreased from 301.5 kg/cm² to 285.4 kg/cm² with the addition of 1.5%, and at 4.5% it yielded 274.5 kg/cm². The third specific objective was to determine the flexural strength, which decreased from 37.9 kg/cm² to 36.9 kg/cm² with the addition of 1.5% and decreased to 35.5 kg/cm² as the percentage of biopolymer increased to 4.5%. In conclusion, the incorporation of nopal mucilage did not improve the strength of the concrete, but it does improve the consistency of the concrete, making it much more workable.

Keywords: nopal, mucilage, consistency, compression, bending.

I. INTRODUCCIÓN

Dado la eficacia que posee el concreto en el mundo de las edificaciones, que a lo largo del tiempo sigue siendo primordial y con la ayuda de los aditivos para el incremento de las particularidades físicas y mecánicas del concreto. A través del tiempo, la colocación de aditivos químicos con el concreto es muy habitual en toda obra pero su costo alto en adquirirlo hace que pocos la usen, en especial las personas de bajos recursos. (INTERNACIONAL) En el ámbito mundial, los métodos realizados para el mejoramiento del concreto con el uso de un aditivo natural, en países como: México, Brasil y Colombia; mencionan conjuntamente que se incorporó aditivos naturales, lo cual se buscó y alcanzó una mayor resistencia del concreto patrón y así se minimizó el impacto ambiental y social que se generó al elaborar un aditivo químico. Dichas investigaciones parte de, fomentar materiales sostenibles donde se determinó la viabilidad económica y el comportamiento del mucílago de nopal, bagazo de caña de azúcar, fibra de cáñamo que forma parte de la vegetación del lugar, donde concluyó que se adquiere resultados favorables en la resistencia del concreto.

(NACIONAL) En el Perú, es de suma importancia tener una buena edificación y un buen proceso constructivo que nos proteja ante un eventual sismo, donde salvó vidas, pero por la mala práctica y de optar por lo barato surgió las autoconstrucciones que no tienen ninguna consideración al momento de la dosificación y el empleo de un aditivo que mejoró el concreto, que es parte fundamental de una vivienda. En algunos departamentos del Perú como: Ancash, Ayacucho y Trujillo, donde usaron un aditivo nativo que es el mucílago de nopal que acrecentó las cualidades del concreto donde se obtuvo un sobrepaso en la resistencia del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ a un bajo costo y, por ende, redujo la contaminación ambiental que se produce donde elabora un aditivo químico. En los últimos años, la tierra ha sufrido un incremento de emisiones de gases contaminantes y desechos de residuos por las grandes fábricas en la elaboración del cemento, así mismo los aditivos que se usa para el mejoramiento y durabilidad del concreto no fueron ajenos. Por tal motivo, se planteó que minimizó la contaminación e implementación de un aditivo natural que se encontró en la zona y que ayudó a la población.

(LOCAL) San Juan de Miraflores, se localiza al sur de Lima Metropolitana rodeado por los distritos de Villa el Salvador, Villa María del Triunfo y La Molina; no obstante, se encuentra en pleno desarrollo, donde el nivel socioeconómico es medio, medio bajo y bajo. Posee 355'219 de habitantes según el último censo del 2017. Además, cuenta con una reserva natural llamada Lomas de Pamplona con una altitud de 141 m.s.n.m. en promedio y se ubica en la región chala, que es una de las regiones naturales del Perú. De acuerdo a lo observado, la mayoría de las construcciones son informales en el distrito que se notan a simple vista por las evidencias de rajaduras de las estructuras, por ello se propuso una alternativa donde incorporó un aditivo natural de bajo costo que es el mucílago de nopal para enriquecer las cualidades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y así se determinó su influencia para el mejoramiento del concreto.

Formulación del Problema: Las construcciones informales abundan en San Juan de Miraflores que luego de un tiempo se evidenció que el concreto no tiene una durabilidad que se requiere, hace que sean vulnerables ante un eventual sismo; ante esta demanda se planteó que la integración de un aditivo de procedencia oriunda que es el nopal (mucílago), que alcanzó y tuvo una mejor consistencia, aumentar la resistencia a la compresión y del mismo modo aumentar la resistencia a la flexión.

De ahí que, la presente investigación se planteó el siguiente Problema General: ¿De qué manera el mucílago de nopal influye en la evaluación del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022?, Similarmente se plantearon los Problemas Específicos: ¿Cuánto influye el mucílago de nopal en la consistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022?, ¿Cuánto influye el mucílago de nopal en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022?, ¿Cuánto influye el mucílago de nopal en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022?

Justificación del Problema: El motivo principal de la presente investigación fue el reemplazó de un aditivo químico por uno natural que no contamine el medio ambiente, para el mejoramiento del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en San Juan de Miraflores. Donde se minimizó los costos de construcción de las viviendas y tuvo una mejora la vida útil del concreto, ya que a la fecha las construcciones informales

dejan de lado el uso de los aditivos o desconocen el uso que poseen. La justificación técnica, de la investigación, se empleó que el mucílago de nopal en relación de 1.5%, 2.5% y 4.5% con respecto al peso del cemento y se examinó que el mucílago de nopal influyó en las cualidades físico - mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de San Juan de Miraflores. La justificación social, de ese modo la investigación facilitó a los moradores de San Juan de Miraflores, de igual manera se tuvo una de las varias alternativas de solución para el mejoramiento estructural de sus viviendas en el proceso constructivo. La justificación económica, se minimizó los costos en el proceso constructivo de una obra, sustituyó un aditivo natural que se encuentra en la zona, he incorporó el mucílago de nopal y se excluyó un aditivo químico, que solo aumentó el presupuesto de una vivienda. La justificación metodológica, está solución se conoció para una nueva metodología en cuanto al mejoramiento del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, donde se incorporó el mucílago de nopal el cual se encuentra en el distrito de San Juan de Miraflores – Lima.

En la siguiente investigación, se propone el Objetivo General: Analizar la influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022. En forma similar, se planteó que los Objetivos Específicos de esta investigación son: Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Consistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022. Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022. Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Resistencia a la Flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022.

Paralelamente se planteó la Hipótesis General: La incorporación del mucílago de nopal mejora en el concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ San Juan de Miraflores 2022. Similarmente se plantearon las Hipótesis Específicas de esta investigación son: La incorporación del mucílago de nopal mejora la consistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022. La incorporación del mucílago de nopal mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022. La incorporación del mucílago de nopal mejora la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel nacional tenemos: Para, Vera, T. (2018), Su objetivo fue: Verificar si influye la ceniza de tuna en la Resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo un 15% de cemento, la investigación es aplicada con un diseño empírico, tiene como estudio de población un conglomerado de probetas cilíndricas de acuerdo a la norma establecida, donde el número de muestras es de 18 probetas cilíndricas de concreto, 9 patrones y los otros 9 reemplazando el 15% de ceniza de tuna que se evaluara la Resistencia a la Compresión para los 7, 14 y 28 días, como producto de adicionar el 15 % de ceniza mostraron que a los 7 días obtuvo una resistencia de 58.28%, a los 14 y 28 días fue de 67.61% y 69.49% respectivamente, y llego a la conclusión que no cumplen con lo planteado al sustituir el 15% de ceniza por el cemento puesto que la Resistencia a la Compresión del concreto tiene una estimación por debajo del concreto patrón en un 32.49% menos.¹

Según Cutipa, S. (2022), su objetivo fue: Evaluar si el Aloe Vera convertido en gel influye en el concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ donde utilizó tres dosificaciones de 3%, 5% y 7% por volumen de agua, la investigación es aplicada, y experimental (cuasi). Su población está constituida por todas las probetas cilíndricas, todas las vigas prismáticas, para las muestras se realizó 4 ensayo de slump, 36 probetas cilíndricas de 15x15cm y 12 vigas prismáticas de 15x15x50cm. Como resultados obtenidos en la investigación el slump fue disminuyendo de 9.5cm a 2.85cm, en la resistencia a la Compresión su patrón arrojó 184 kg/cm^2 , pero solo el 3% logro superar con 185.59 kg/cm^2 y en la resistencia a la Flexión su patrón obtuvo 61.32 kg/cm^2 pero para 5% y 7% obtuvo resultado de 60.91 kg/cm^2 y 60.05 kg/cm^2 en el orden dado. En conclusión, el gel de Aloe Vera no mejora el slump al contrario lo vuelve seco mientras va aumentando la dosificación y para la resistencia a la Compresión y Flexión el biopolímero influye, negativamente ya que se obtuvo por debajo del patrón.²

Según, García, L. (2021), cuyo objetivo: Es encontrar la finalidad del Mucílago de nopal en el transcurso del secado y la resistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, es de tipo aplicada la investigación con diseño empírico y un enfoque cuantitativo, la población para su investigación se formuló como el universo de estudios las probetas cilíndricas de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, la muestra para la variable resistencia a la

compresión, tiempo de fraguado y asentamiento del concreto con 63, 21 y 7 pruebas respectivamente. Los resultados muestran que las diferentes proporciones de adición del mucílago fueron positivas ya que mejoran el tiempo de fraguado como se había planteado, pero de 0.5% a 2% los valores de Resistencia a la Compresión fueron 210.92kg/cm^2 y 233.20kg/cm^2 respectivamente, como conclusión para una mejora importante del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ al adicionar un 2% del mucílago de tuna según el peso del cemento cumplió en obtener una Resistencia a la Compresión mayor que el concreto patrón.³

A nivel internacional tenemos: Según, Díaz, Y. (2020), cuyo objetivo fue: enfocarse en el manejo de materiales desechos y oriundos que son: PET (polietilentereftalato) y nopal, para adicionar y acrecentar las cualidades electroquímicas y mecánicas del concreto en distintas concentraciones y geometrías de PET, la investigación es aplicada y empírica, la población es el conjunto de probetas a evaluar, la muestra fue de 68 probetas que son diseñadas según la evaluación a realizar donde fueron tres grupos solo PET, mucílago de nopal y mucílago de Nopal + PET. Los resultados con fibras largas con 3% de PET obtuvieron un valor promedio de 243.8 kg/cm^2 , de igual manera con la adición del mucílago de Nopal 1-3 nos da entre 223.5 y 225.8 kg/cm^2 respectivamente acercándose al diseño de 250kg/cm^2 , pero a los 42 días de curado por maceración a temperatura del entorno se obtuvo un valor de 253.2 kg/cm^2 , estimación que rebasa la resistencia del patrón en conclusión que las fibras largas de PET actúan convenientemente en la matriz del concreto, así mismo el mucílago trabaja como retardante del secado del concreto y después del tiempo promedio de curado poseen una mayor Resistencia a la Compresión.⁴

Según, Bejarano, D. (2019), su objetivo fue: hacer una comparación de la Resistencia del concreto con la ayuda de la fibra del Guadua (bambú) característico de Colombia, la investigación es aplicada y experimental con un sentido cuantitativo, así mismo la población es el cúmulo de probetas que ensayaron y realizaron en el laboratorio a examinar con una muestra de 24 cilindros donde se proporcionara el asentamiento del concreto(I.N.V.E-404), radiación ultravioleta UVB (I.N.V.E-402) y compresión (I.N.V.E-410). Por ende, los resultados obtenidos con fibras de guadua en forma normal a los 21 días fueron de un porcentaje de 90.1%, pero con fibras de guadua sometidas a UVB a los 28 días de curado que de

3402 psi que es el 113.4% mucho mejor, también se diagnosticó que la humedad inicial es de 10.8%, de modo que llego a la conclusión que las fibras de guadua tienen una mejora a la resistencia y si son expuestas a UVB es mucho mejor.⁵

Según, Torres, A. et al. (2010), en su trabajo de investigación cuyo propósito es la caracterización de morteros de cubos al adicionar botánicas deshidratadas del mucílago de nopal y la sábila, la investigación es aplicada de método experimental, donde la población es el conjunto de probetas a examinar, de tal modo las muestras a realizar son 84 cubos de morteros con adiciones de 1%, 2% y 4% en relación con el peso del cemento. Como resultados adquiridos en la prueba de resistencia a la compresión con el mucílago de nopal para 0%, 1%, 2% y 4% para 90 días fueron 44,55MPa, 47,94MPa, 41,79MPa y 23,75MPa respectivamente, así mismo, con la sábila se obtuvo valores de 40,27 MPa, 28.51MPa y 0,48MPa, de manera que los autores concluyen que la sábila deshidratada dan resultados de baja durabilidad y resistencia, por otro lado al reemplazar el mucílago de nopal con el cemento la resistencia aumenta pero con porcentajes de 1% y 2% en los morteros pero sería un poco viable ya que el proceso de deshidratar el nopal seria costo si se quiere aplicar industrialmente.⁶

En otros idiomas tenemos: Según, Hernández, E., Cano, P. y Torres, A. (2016), su objetivo en su investigación es el uso del mucílago de nopal y algas marinas pardas como mejoramiento del concreto en la Compresión y la durabilidad del concreto, por ende la investigación es experimental donde la población es el uso de las probetas que se ensayaran, por ese motivo se diseñaron muestras con mezclas en relación a/c de 0.30 y 0.6 al adicionar el mucílago de nopal y las algas marinas en concentraciones de 0,50 °Brix (0,42%p/v) al sustituir el agua de la mezcla, así mismo los ensayos fueron carbonatación acelerada (48 probetas), absorción de agua por capilaridad (48 probetas), permeabilidad de cloruros (48 probetas) y resistencia a la compresión (96 probetas) resultados en la Resistencia a la Compresión en los tiempos de 60 y 120 días al agregar el mucílago de nopal y el jugo de algas marinas no hay cambios con el concreto patrón con una relación de a/c de 0.30, pero para una relación de a/c de 0.6 con el mucílago de nopal y el jugo de algas marinas hay un cambio ligero positivo del 20% a los 120 días con el concreto patrón, tal que puede estar vinculado al retener agua por los aditivos naturales conclusión que la adición del mucílago de nopal y el jugo de algas marinas

hay cambios positivos y negativos en cuanto se varia la relación de a/c y tener en cuenta la porosidad ya que perjudican la Resistencia a la Compresión del concreto.⁷

Según, Torres, A. y Diaz, L. (2020), en su trabajo de investigación cuyo objetivo es adicionar el nopal (*Opuntia Ficus Indica*) para evaluar la durabilidad de los hormigones, la investigación realizada es de tipo experimental con una población que será las probetas certificadas para realizar el ensayo, de forma tal que, las muestras para adicionar el mucílago de nopal en 3 formas exudado, cocido y deshidratado, donde las concentraciones fueron de 4%, 8%, 15% y 30% sustituyendo por el agua para exudado y cocido, además, en 1%, 2% y 4% por peso del cemento sustituyendo a la arena para deshidratado, cabe destacar que las probetas se ensayaron en 30, 90, 180, y 400 días. Los resultados obtenidos para la adición del nopal deshidratado, están por debajo al concreto patrón donde la permeabilidad esta 10% menos, al adicionar el nopal exudado tiene hasta un 20% más la resistividad eléctrica y resistencia a la compresión pero menor en porcentajes de vacíos y absorción capilar y por ultimo al adicionar el nopal cocido se obtuvo entre 20% y 40% mejor que el concreto patrón, de manera que, los investigadores concluyen en que los derivados del nopal interfieren en el traslado del agua y el cloruro al concreto.⁸

Según, Martínez, W. et al. (2014), en su artículo que cuyo objetivo es la durabilidad mejorada que posee el mortero de cemento al adicionar el mucílago de *Opuntia Ficus*, la investigación es experimental con una población que es el estudio de las probetas a evaluar, donde sus muestras que se realizaron en distintas concentraciones del mucílago de *Opuntia Ficus Indica* de 0, 1.5%, 4%, 8%, 42% y 95% por concentración de reposición de agua. Los resultados son de la pruebas a compresión hechos en los días 90, 210 y 2145 días excepto con el tratamiento de 4% alcanzaron promedio altos en comparación del concreto patrón, tuvieron un aumento del 14% a los 90 días y constantes hasta los 210 días, no obstante las concentraciones con mucílagos de nopal fueron mayores en resistencia a la compresión a los 2145 días del inspección final, por ende, concluyeron que el mucílago de nopal tiene potencial para la durabilidad del concreto, minimiza la porosidad y aumenta la resistividad eléctrica. La principal cualidad es que forma trampas de agua internas y la libera lentamente dando periodos prolongados para la hidratación de las partículas de cemento.⁹

A nivel artículos tenemos: Según, Carbajal, I. y Terreros, L. (2016), Su objetivo de su trabajo de investigación es el uso de un aditivo natural que es la fibra de cáñamo para analizar las propiedades mecánicas del concreto habitual, del tipo aplicado y siguiendo un método experimental donde la población es los ensayos y pruebas que realizará con el concreto, así mismo, su muestra consta de 12 probetas, 6 con fibra de cáñamo y 6 normales para obtener a los 7, 14 y 28 días la resistencia de igual manera se elaboró 2 vigas prismáticas añadiendo el cáñamo a modo de fibra para la flexión, de tal modo los resultados arrojados de la investigación para los 7,14 y 21 días de las muestras fueron de 3150psi, 3730psi y 4000psi, respectivamente en el ensayo a la compresión donde el concreto con fibra se acercó al concreto patrón y para las vigas se diferencian con respecto al módulo de rotura un 10.11% con la norma I.N.V.E-414-13, por ende concluyen que según sus resultados obtenidos en los ensayos al incluir la fibra de cáñamo en el concreto sería factible para elementos no estructurales ya que al ser fraguado y poner una carga se fisuran pero el uso del cáñamo se podría controlar los agrietamientos en edades tempranas por los datos obtenidos en los ensayos realizados.¹⁰

Según, Hernández, E., Pfeiffer, H. y Cano, P. (2016), El motivo de la investigación es evidenciar el impacto que se obtiene al adicionar el mucílago de nopal y el jugo de algas marinas cafés en condición de pastas del cemento Portland del tipo habitual, es aplicada la investigación y de modo experimental, paralelamente la población es el grupo de moldes cilíndricos a evaluar por esa razón su muestra es de 6 pruebas de pastas de cemento en relación a/c de 0.3 y 0.6 donde los modelos de curado fueron sellados y humedecidos hasta el tiempo de prueba, por esta razón los resultados observaron que las adiciones orgánicas a los 28 días mostraron altos grados de hidratación que del control prueba, mencionan que el comportamiento del mucílago de nopal actúa como retenedor de agua desempeñándose como un agente que libera el agua atrapada para hidratar el cemento del mismo modo, se evaluó el contenido de Wn y CH en las tres etapas de prueba con presencia de material orgánico con pastas el valor fue satisfactorio en comparación a la muestra control, de manera que los autores llegaron a la conclusión que al adicionar el mucílago de nopal y las algas marinas cafés en las pastas de cemento actúan como retenedores de agua y el aumento del grado de hidratación, se desprende que el mucílago de nopal ejerce a manera de un retardante en el fraguado del cemento y

que puede ser aplicado en climas cálidos para mantener la trabajabilidad del concreto.¹¹

Según, Díaz, Y. et al. (2019), su objetivo fue: Verificar si el mucílago de Nopal influye en las propiedades electroquímicas en el refuerzo de acero del concreto $f'c=250$ kg/cm² en tres proporciones por peso Nopal:agua en 1:1,1:2 y 1:3 una con maceración a temperatura ambiente y la otra aplicando temperatura, la investigación es aplicada con un estudio de diseño empírico, tiene como población de análisis todas las probetas estudiadas, donde realizo 21 muestras cilíndricas de concreto para los 28 días y los otros ensayos como Potencial a Circuito Abierto, Resistencia a la Polarización Lineal durante los 270 días, como resultados para la Compresión a 28 días, el patrón fue de 248.9 kg/cm², 246.5 kg/cm² para la proporción de 1:3 con maceración a temperatura ambiente y 244.1 kg/cm² para 1:3 aplicando temperatura, por lo tanto llego a la conclusión que el biopolímero no supero el patrón en ninguna de las muestras, pero para las otras pruebas fueron favorables ya que demostró el retraso a la corrosión y protección del acero.¹²

Definición del concreto, según Porrero (2014). El concreto es un material que se debe de tener en cuenta como compuesto por dos fragmentos: pastoso y moldeable, que posee la cualidad que al paso del tiempo se endurece, y además son fragmentos pétreos que permanecen envueltos en esa pasta, así mismo, la pasta está constituido por el cemento que es el aglomerante y agua. El agua tiene una función importante es otorgarle fluidez y reaccionar químicamente con el cemento para el fraguado del concreto (p. 31).¹³ Según Harmsen (2002). El concreto viene hacer la combinación de cemento, agregados (grueso y fino) y agua, donde el mortero se forma al juntar el cemento, el agua y la arena para reunir el variado el agregado grueso ocupando los espacios entre ellos. En teoría, el volumen de mortero es exclusivo para ocupar el volumen en medio de las partículas. En la experiencia, la dimensión es mucho mayor a la utilización de mortero para garantizar que no haya vacíos (p. 11).¹⁴

Propiedades del concreto, son: físicas y mecánicas, según I. Mexicano del Cemento y del Concreto A.C (2005), las cualidades físicas del concreto son aquellas que se pueden ver y medir simplemente. Las propiedades mecánicas son vinculadas con el proceder del concreto endurecido que sujeto a cargas para su posterior rotura (p. 13).¹⁵ La Consistencia, describe la humedad de la mezcla en relación al grado de

fluidez, en otras palabras, si es muy húmeda, el concreto poseerá una superior fluidez en el período de montaje. La consistencia se vincula a la trabajabilidad, aun así, no es igual. Del mismo modo una mezcla muy maniobrable para pavimentos puede ser muy denso y poco trabajable en edificaciones con mayor conglomeración de acero posiblemente sea plástica.¹⁶ (Huerta, 2020, p. 53). La resistencia a la compresión, es el dato conseguido con el ensayo de probetas cilíndricas de 15x30 cm de diámetro y altura respectivamente. La muestra debe mantenerse en su molde durante 24 horas posteriores al vaciado y enseguida debe ser curado hasta la realización de la prueba. El método normal establece que la muestra posea 28 días de existencia que luego se analizará, por otro lado, ese lapso puede modificarse si se especifica. En el ensayo, la probeta está cargada a una proporción similar de 0.14MPa/s a 0.34 MPa/s.¹⁷ (Harmsen, 2002, p. 21). La resistencia a la flexión, está normado según ASTM C78 que radica en precisar el módulo de ruptura, es donde se logra, administrándoles cargas a la muestra en los tercios de su claro de soporte, para llevar a cabo este ensayo se dispusieron muestras de 15cm x 30cm x 10cm, se prepararon maderas de 5cm de grosor para que realice la función de apoyo inferior y superior sobre el apoyo inferior se instalan rodillo de acero a 25mm de borde de la muestra en ambos lados en la parte superior asimismo se instalan rodillo de acero para posteriormente aplicar la carga (p. 17).¹⁸

Definición del mucílago de Nopal, según Abraján (2008), los nopales acontecen a ser arbustos rastreros, de 3 a 5 cm de altura, una amplia ramificación de ramas, dado que las raíces delgadas absorbentes y visibles en sectores áridos de carente pluviometría. Su tallo es leñoso con dimensiones de 20 a 50 cm de espesor, las ramas adquieren cladodios que van desde los 30 a 60 cm y de 20 a 40cm de largo y ancho respectivamente con un grosor de 3cm. El cladodio nuevo acepta la denominación de nopalito y el maduro de penca. El papel de los mucílagos es significativo por ser necesario para la capacidad de contener el agua (p. 3).¹⁹ Del mismo modo, hay un vínculo geográfico en el campo donde se señala que el cactus se localiza generalmente en los ecosistemas, de la vertiente occidental, valles interandinos, bosques amazónicos y desiertos costeros.²⁰ (Ministerio del Ambiente, 2013, pág. 2).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación.

3.1.1 Tipo de Investigación, Según Rus, E. (2020). Los tipos de investigación pueden unirse conforme al fin que busquen, el nivel de profundización, el diseño de crear deducción estadística, el diseño de manejar variables, el modelo de referencia o la fase de duración de estudio (p. 1).²¹

Por consiguiente, la presente investigación del proyecto es aplicada, por esta razón se dispone el manejo de información en sucesos semejantes, por lo tanto, inferido en un concreto de diseño sobresaliente con un % designado del biopolímero que es el mucílago de nopal, en sustento a los resultados adquiridos por el laboratorio y para las pruebas de Consistencia, Resistencia a la Compresión y Resistencia a la Flexión.

3.1.2 Diseño de Investigación, Según Martínez, A. (2013). El diseño de investigación es la idea y la explicación por escrito de los apoyos temáticos, teóricos y elementos, que aceptarán llegar a un reciente conocimiento, considerando las fases que acontecen en el desarrollo de la investigación (p. 45).²²

De esta manera, la investigación es experimental (cuasi experimental), donde se manipulo la variable independiente en dosificaciones de (1.5%, 2.5% y 4.5%) del biopolímero de mucílago de nopal en el diseño de mezcla, con la finalidad de examinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto; asimismo, el estudio descrito del investigador será de concreto (210kg/cm²) para el diseño de mezcla, detallando con cuatro mezclas de diseño de las cuales se encontró el patrón y los especímenes con el mucílago de nopal en proporciones de 1.5%, 2.5% y 4.5% en relación al peso del cemento; dosificaciones escogidas a prueba en principio a diversos estudios realizados con anterioridad por los distintos autores (tesis: Ramos 1% - 1.5% - 2% y García 0.25% - 0.50% - 0.75% - 1% - 2% - 3%) ejecutados con el biopolímero del mucílago de nopal para el mejoramiento del concreto.

3.2. Variable y Operacionalización.

Variable Independiente:

Definición Conceptual: Según, Rodríguez, S. (2017) Los tallos del nopal segregan un componente “viscoso” llamado mucílago. El mucílago es un polisacárido fibroso, tiene la competencia de producir redes moleculares y conservar agua, asimismo de cambiar cualidades como viscosidad, elasticidad y textura, también que es un útil gelificante (p. 1).²³

Definición Operacional: La adición del biopolímero será de 1.5%, 2.5% y 4.5% con respecto al peso del cemento, se utilizó en las 03 mezclas de diseño siguientes, con el fin de aumentar la Consistencia en estado fresco y mejorar la Resistencia a la Compresión y Resistencia a la Flexión en estado endurecido del concreto.

Variable Independiente VI: Mucílago de Nopal

Indicadores: 1.5%, 2.5% y 4.5% Mucílago de Nopal, donde solo se adicionará respecto al peso del Cemento.

Escala de Medición: Razón

Variable Dependiente:

Definición Conceptual: Según, Byron, M. (2019) Las propiedades del concreto son sus particularidades o atributos que posee, ya sea física y mecánica como: la consistencia, resistencia y durabilidad que posee el concreto. Asimismo, los agregados son áridos que pueden tener un diámetro promedio, además, se clasifican como arena fina o gruesa. Las alteraciones del diseño de mezcla hacen que cambien las cualidades físicas y mecánicas del concreto (p. 5).²⁴

Definición Operacional: El concreto posee cualidades y con la ayuda del mucílago de nopal se destacó su importancia. En la investigación presente se desarrolló inicialmente el ensayo de Consistencia para las 4 dosificaciones decretadas (N, 1.5%, 2.5% y 4.5%) y observar el nivel de trabajabilidad de los especímenes, del mismo modo, se ejecutó la prueba de Resistencia a la Compresión y Flexión en las 4 dosificaciones (N, 1.5%, 2.5% y 4.5%), y se analizó a los 7,14 y 28 días y en cada diseño se ejecutó 3 especímenes,

surgiendo 36 probetas; del mismo modo para la Resistencia a la Flexión se ejecutó 12 vigas prismáticas, y en su totalidad se calibró por un laboratorio.

Variable Dependiente VD: Propiedades del Concreto

Indicadores: Consistencia (pulg), Resistencia a la Compresión (kg/cm²) y Resistencia a la Flexión (kg/cm²).

Escala de Medición: Razón

3.3. Población, Muestra y Muestreo

3.3.1 Población: Según, Arias, J. (2021) La población es la generalidad de componentes del estudio, es definido por el investigador conforme a la decisión que propone en el estudio (p. 113).²⁵

Para, Bacon, J. (2020) Interpreta que el termino población es los posibles interrogados del estudio (p.38).²⁶

La población se conformó por el conjunto de los especímenes cilíndricos de concreto $F'c=210$ kg/cm², de tamaño 10cm x 20cm, que fue realizado en todos los ensayos como el cono de Abrams para el ensayo a la Consistencia, todas las muestras de concreto para el ensayo de Resistencia a la Compresión y todas las muestras de vigas prismáticas de concreto para el ensayo de Resistencia a la Flexión; en las diferentes dosificaciones de concreto con el biopolímero del mucílago de nopal utilizado en los 3 diseños mencionados.

3.3.2 Muestra: Según, Arias, J. (2021) Es un subgrupo examinado a modo de una fracción característica de la población, los datos acopiados serán adquiridos de la muestra. (p. 118).²⁷

Para, Bacon, J. (2020) Menciona que el termino muestra es parte de los escogidos en la población que serán llevados al análisis (p.38).²⁸

En primer lugar, la muestra realizada para la investigación fue por la agrupación de probetas conforme a la ASTM C-39 de 4"x8" para el diámetro y la altura respectivamente para un concreto $f'c=210$ kg/cm², que análogamente se le adicionó el biopolímero del mucílago de nopal en 1.5%, 2.5% y 4.5%.

La proporción a empleada para la cantidad del biopolímero son en función a la investigación de García (2020), que sugirió una dosificación de 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1%, 2% y 3%.

De tal forma, para la norma ASTM C-39 menciona el uso de 3 probetas según el ensayo ejecutado a la compresión, sin embargo, para los 4 diseños de mezclas establecidos (N, 1.5%, 2.5% y 4.5%) y para los 3 tiempos distintos de 7, 14 y 28 días, se infirió 36 probetas donde fueron evaluadas y se consiguió datos favorables. Del mismo modo se ejecutó 3 vigas solo para los 28 días por los 4 diseños, obteniendo 12 vigas en total donde se realizó el ensayo a la Flexión.

Por último, en la prueba de Consistencia se realizó 4 muestras con el cono de Abrams, del mismo modo para la prueba de Compresión será de 36 probetas y en la prueba de Flexión es de 12 vigas (ver tabla N° 1).

Tabla 1. *Muestra de la investigación*

Descripción	Slump	Compresión	Flexión
Espécimen patrón	1	9	2
Espécimen con adición 1.5% mucílago de nopal	1	9	2
Espécimen con adición 2.5% mucílago de nopal	1	9	2
Espécimen con adición 4.5% mucílago de nopal	1	9	2
TOTAL	4	36	8

Fuente: Elaboración Propia

Número de Ensayos de Consistencia (4)

Número de Ensayos de Resistencia a Compresión (36)

Número de Ensayos de Resistencia a Flexión (12)

3.3.3 Muestreo: Según, Arias, J. (2021) El muestreo no probabilístico implica la alternativa de las cantidades que estarán analizadas de acuerdo a la apreciación designada por el investigador (p. 116).²⁹

Para, Bacon, J. (2020) Aclara que es el concepto de elegir una muestra y tener el fin de reunir un vasto de soluciones que contribuyan al resultado (p.38).³⁰

El modelo de muestreo relata la técnica de selección (enfocado), en relación con el muestreo es no probabilístico, dado que no necesita de una fórmula estadística, salvo del razonamiento de preferencia del tesista y de las particularidades especiales de la investigación (Norma E-060), lo que conlleva al investigador a tomar propios juicios.

3.3.4 Unidad de Análisis: Son los elementos que tienen las mismas cualidades seleccionadas de la población para conformar la muestra.

Para nuestra investigación estuvo conformado por los Ensayos de Consistencia (pulg), Ensayo de Resistencia a la Compresión (kg/cm²) y Resistencia a la Flexión (kg/cm²), donde se han adicionado el mucílago de nopal en porcentajes de 1.5%, 2.5% y 4.5%.

3.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnica de Recolección de Datos

Según, Arispe, C. (2020) Menciona esencialmente al empleo de distintas técnicas y herramientas que empleó el investigador para formar los métodos de investigación. A través de encuestas, entrevistas, observación y pruebas estandarizadas (p. 83).³¹

De manera que, en la búsqueda de información se empleó la observación para permitir un desenlace factible a la problemática mencionada, además justificar las hipótesis proyectadas. De manera que, los datos de información e indagación como principio teórico en las variables presentando las citas y referencias bibliográficas de diversos autores, con la intención de tener una técnica en cuasi experimentación.

De la misma manera se empleó la Norma Técnica Peruana en las pruebas fijadas por el M.V.C.S: para la NTP 334.035, NTP 399.034, NTP 399.078

Instrumentos de Recolección de Datos

Para, Arispe, C. (2020) Los instrumentos realizan la aplicación de la técnica y son elaborados con procedencia, estimación las variables e indicadores. Es vital tener validez y confiabilidad de los datos (p. 78).³²

Por tal razón, la presente investigación ejecutó ensayos mencionados para conseguir resultados, que mencionamos a continuación (ver tabla N°2):

- Observación.
- Fichas de Recolección de Datos (validado por 3 expertos).
- Fichas de Resultados del Laboratorio (certificados).
- Ensayos a ejecutar.

Ensayo	Instrumento
Consistencia	Ficha de Resultados de Laboratorio. NTP 334.035
Resistencia a la Compresión	Ficha de Resultados de Laboratorio. NTP 399.034
Resistencia a la Flexión	Ficha de Resultados de Laboratorio. NTP 399.078

Figura 1. Ensayos de Laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Dicho de otro modo, los instrumentos nos ayudó con datos importantes, según el diseño del concreto por el ACI 211.1, conforme a los indicadores (N, 1.5%, 2.5% y 4.5%).

Confiabilidad

Según, Arispe, C. (2020) Es la categoría que un instrumento realiza resultados acordes en una muestra. Donde se resolverá mediante: consistencia interna, paralela y mitades partidas (p. 79).³³

Para, Bacon, J. (2020) En términos matemáticos es indagar consistencia en un periodo, donde deben ser seguro y dar continuamente lo mismo (p.56).³⁴

En ese sentido, la confiabilidad es la aplicación reiterada de un elemento estudiado, donde lanzó resultados idénticos o semejantes entre sí, en un

laboratorio certificado con equipos bien calibrados entre los 6 meses, que tenga técnicos calificados e ingenieros CIP.

Validez

Según, Arispe, C. (2020) Es la categoría en el que un instrumento evalúa la variable que procura medir; considerando el contenido del trabajo de la investigación, el criterio de expertos y entendimiento de instrumentos (p. 80).³⁵

Para, Bacon, J. (2020) En términos matemáticos es indagar consistencia en un periodo, donde deben ser seguro y dar continuamente lo mismo (p.57).³⁶

De manera que, los instrumentos empleados son sujetos a la validación de expertos a través de los ensayos respectivamente normados por la ASTM y NTP que se desarrolló en el laboratorio indistintamente para cada ensayo presentado por esta investigación.

3.5. Procedimientos: Se obtuvo el biopolímero, que es el Nopal donde se adquirió el Mucílago. Del mismo modo se escogió los agregados para lograr que las propiedades físicas y mecánicas sean optimas, de manera que se usó el diseño de mezcla normado por el ACI 211.1 para el concreto patrón y en proporciones de (1.5%, 2.5% y 4.5%) con el biopolímero. Con el objetivo para el desarrollo de los ensayos normados por la ASTM y NTP para el ensayo a la Consistencia, Resistencia a la Compresión y Resistencia a la Flexión, de tal forma, que los resultados conseguidos por el Laboratorio debidamente Certificado en las diversas pruebas sean de utilidad para esta investigación (ver figura 2).

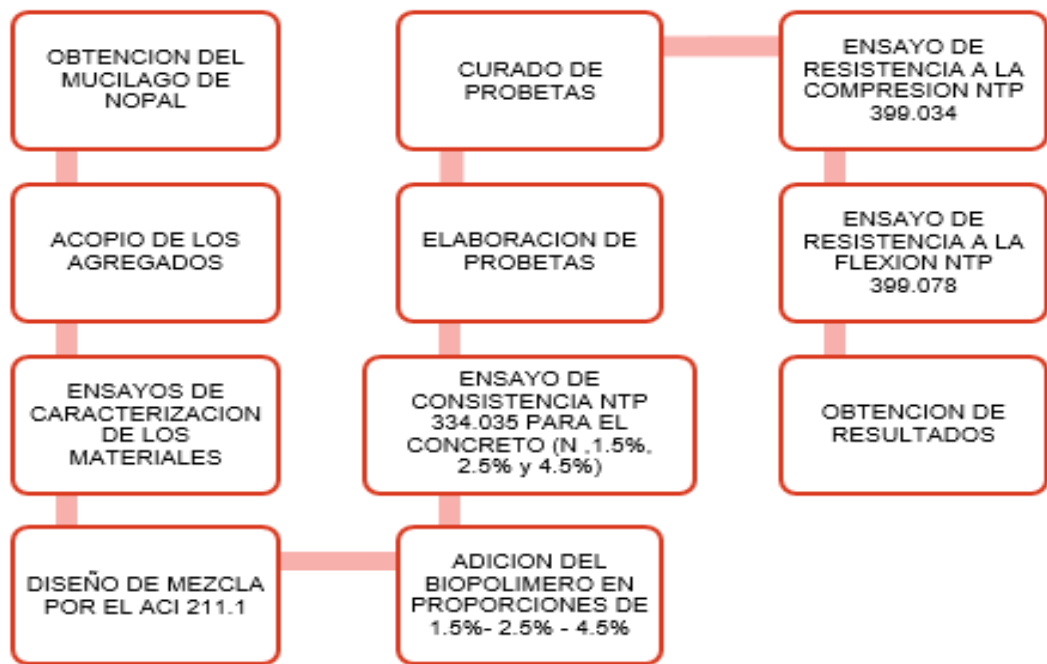


Figura 2. Procedimiento de Recolección de Datos

Fuente: Elaboración Propia

3.6. Método de Análisis de Datos; Según, Arispe, C. (2020) Este período es ejecutado luego de la recolección de información, mientras se realiza la investigación es planteada con anterioridad, reflexionando lo que elaborará, en que se basará y como se realizará (p. 88).³⁷

Para, Bacon, J. (2020) Alude en cómo vas a analizar y concentrar la indagación planteada (p.21).³⁸

A fin de seleccionar datos, se desarrolló con la observación directa comenzado con el diseño de la mezcla y la obtención del Mucílago de Nopal, así mismo, se realizó en un laboratorio los ensayos pertinentes a nuestras hipótesis planteadas y recopilar información con los resultados obtenidos en cada prueba.

3.7. Aspectos Éticos; Según, Arispe, C. (2020) Los aspectos éticos son estimados, asimismo por el diseño y tema de investigación, igualmente en los resultados alcanzados con transparencia factible. Del mismo modo, valorar el comportamiento del investigador, apropiada conducta científica, autoría juiciosa y plagio en los estatutos ético (p. 92).³⁹

Para, Gonzales, M. (2002) Que al proponer una investigación busca un proceder ético para el investigador, el comportamiento no ético falla en lo científico y por ende ser designada y eliminada (p.93).⁴⁰

El proyecto de investigación presentado, por mi autoría siendo estudiante de la Universidad Cesar Vallejo en la carrera de Ingeniería Civil, se ha elaborado con entereza honestidad, conservando los principios de la universidad en el ámbito de responsabilidad donde evitó plagios con la ayuda de la web Turnitin, y la asistencia de referencias bibliográficas por otros autores que son justificados con la Norma ISO 690-2 donde atribuyó sus investigaciones, que fue muy beneficioso para la investigación.

IV. RESULTADOS

Nombre de la tesis:

Influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$,
San Juan de Miraflores 2022

Ubicación:

Departamento : Lima

Provincia : Lima

Distrito : San Juan de Miraflores

Ubicación : Pamplona Alta



Figura 3: Mapa del Perú.

Fuente: Google Earth.

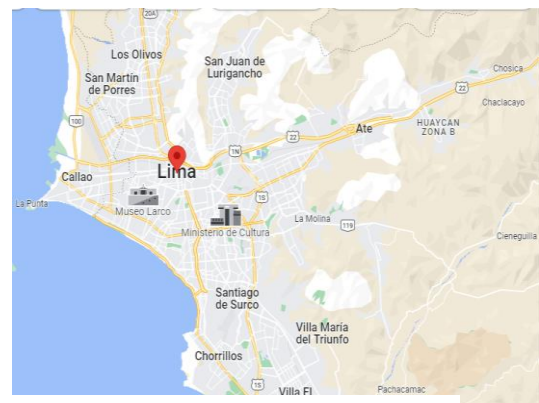


Figura 4: Mapa de Lima

Fuente: Google Maps.

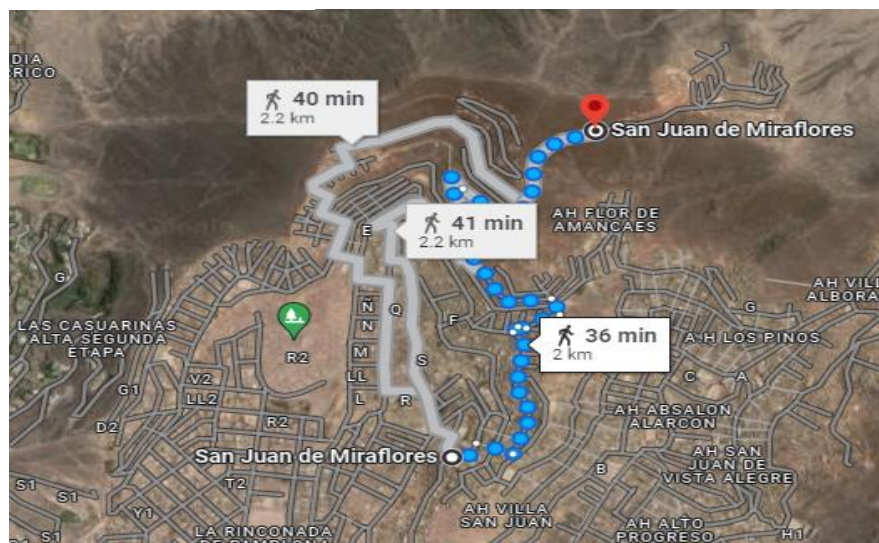


Figura 5: Localización de la zona de estudio (Pamplona Alta).

Fuente: Google Maps.

Los ensayos se realizaron en la empresa JVG Ingeniería y Geotecnia, situado en San Martín de Porres - Lima, donde se desarrolló 3 pruebas, una para el concreto fresco (Consistencia) y dos para el concreto endurecido (Resistencia a la Compresión y Resistencia a la Flexión).

Probeta: Muestra patrón y con el biopolímero

Las dimensiones de las muestras son de 4"x8" para la altura y diámetro respectivamente y para las vigas prismáticas que serán de 15x15x45cm.

Trabajo de Laboratorio:

Se realizó un total de 3 prueba en el laboratorio para las diferentes proporciones del aditivo natural, que es el caso del Mucílago de Nopal (1.5%, 2.5% y 4.5%), de acuerdo a las normas NTP 334.035 Slump (4), NTP 339.034 Resistencia a la Compresión (36) y NTP 339.078 Resistencia a la Flexión (12).

Por consiguiente, se ejecutaron los cálculos para el estudio del agregado fino y grueso tales como, Peso U. Suelto, Peso U. Compactado, Peso Específico, Porcentaje de Absorción y Granulometría, con el fin de proceder con el diseño del concreto proporcionado por la norma.

Tabla 2. *P. Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.*

	P. Unitario Suelto			P. Unitario Compactado		
	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3
P. de la Muestra + Molde (g)	6213	6255	6202	6925	6938	6908
P. del Molde (g)	2363	2363	2363	2363	2363	2363
P. de la Muestra (g)	3850	3892	3839	4562	4575	4545
Vol. del Molde (cm ³)	2760	2760	2760	2760	2760	2760
P. Unitario (g/cm ³)	1395	1410	1391	1653	1658	1647
Promedio (g/cm³)	1399			1653		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se visualiza para la tabla 2 que 1399 g/cm³ y 1653 g/cm³ es nuestro promedio de P. unitario suelto y compactado del A. Fino respectivamente.

Tabla 3. *P. Unitario Suelto y Compactado del Agregado Grueso.*

	P. Unitario Suelto			P. Unitario Compactado		
	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3
P. de la Muestra + Molde (g)	18940	18865	18951	19685	19614	19630
P. del Molde (g)	5096	5096	5096	5096	5096	5096
P. de la Muestra (g)	13844	13769	13855	14589	14518	14534
Vol. del Molde (cm ³)	0.00953	0.00953	0.00953	0.00953	0.00953	0.00953
P. Unitario (g/cm ³)	1452676	1444806	1453830	1530850	1523400	1525079
Promedio (g/cm³)	1450			1525		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se visualiza para la tabla 3 que 1450 g/cm³ y 1525 g/cm³ es nuestro promedio de P. unitario suelto y compactado del A. Grueso respectivamente.

Tabla 4. *P. Específico y Absorción del Agregado Fino.*

	M-1	M-2	Promedio
P. de Arena + P. Balón + P. Agua (g)	975.12	974.5	974.8
P. de Arena + P. Balón (g)	671.76	670.8	671.3
P. Agua (g)	303.36	303.7	303.5
P. Seco de Arena al Horno + P. Balón (g/cm ³)	663.1	661.9	662.50
P. Balón N° 2 (g/cm ³)	171.5	170.8	171.15
P. Seco de Arena al Horno (g/cm ³)	491.6	491.1	491.35
Vol. Balón (V= 500 cm ³)	497.4	497.9	497.7
P. Específico de la Masa (g/cm³)	2.53	2.53	2.53
Absorción (%)	1.8	1.8	1.8

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se visualiza en la tabla 4 que 2.53 g/cm³ y 1.8% es nuestro promedio de P. específico y absorción del A. Fino respectivamente.

Tabla 5. *P. Específico y Absorción del Agregado Grueso.*

	M-1	M-2	Promedio
P. de Muestra Sumergida Canastilla (g)	404.0	470.9	437.5
P. de muestra Sat. Sup. Seca (g)	660.2	769.6	714.9
P. de muestra Seco (g)	653.5	761.2	707.4
P. específico Sat. Sup. Seca (g/cm ³)	2.58	2.58	2.58
P. específico masa (g/cm³)	2.55	2.55	2.55
Absorción (%)	1.0	1.1	1.1

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se visualiza en la tabla 5 que 2.55 g/cm³ y 1.1% es nuestro promedio de P. específico y absorción del A. Grueso respectivamente.

Tabla 6. *Granulometría del Agregado Fino.*

Malla	Abertura	Material Retenido		% Acumulados		Especificaciones
	(mm)	(g)	(%)			ASTM C 33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.76	22.9	3.6	3.6	96.4	95-100
Nº8	2.38	97.8	15.6	19.2	80.8	80-100
Nº16	1.19	159.3	25.4	44.6	55.4	50-85
Nº30	0.60	143.8	22.9	67.5	32.5	25-60
Nº50	0.30	86.3	13.8	81.3	18.7	05-30
Nº100	0.15	30.0	4.0	86.1	13.9	0-10
Fondo		87.4	13.9	100	0.0	0-0

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La muestra tiene un peso inicial húmeda de 649.5 g. para obtener un peso seco de 627.5 g. de agregado fino, con una humedad natural de 3.47% y el modulo de fineza 3.02

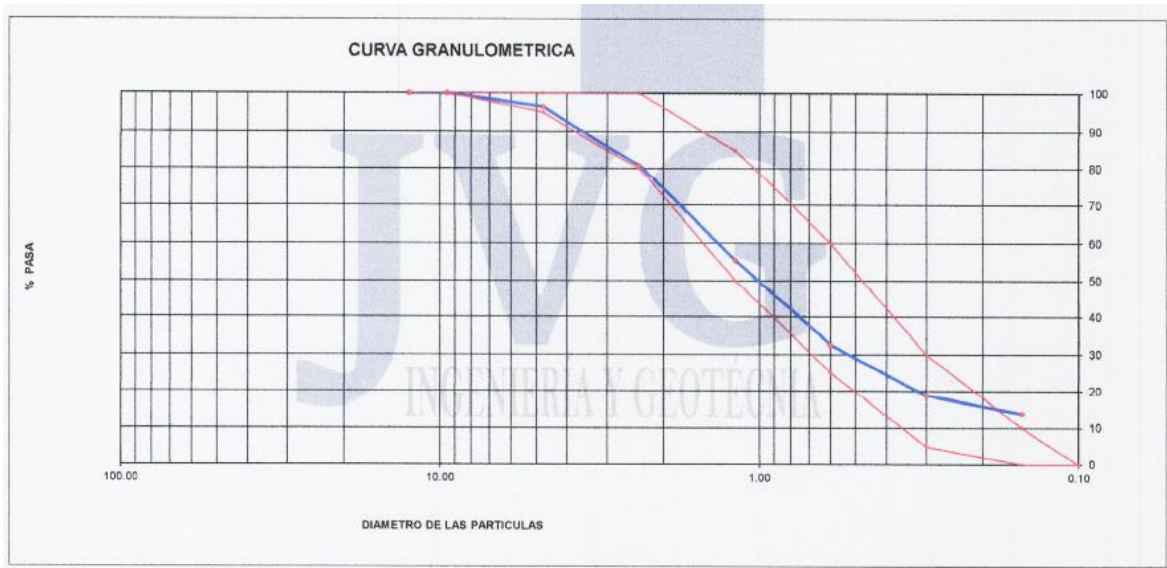


Figura 6: Granulometría del Agregado Fino.

Fuente: Laboratorio JVG Ingeniería y Geotecnia.

Tabla 7. Granulometría del Agregado Grueso.

Mallas	Abertura	Material Retenido		% Acumulados		Especificaciones
	(mm)	(g)	(%)			ASTM C 33
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	47.0	2.3	2.3	97.7	90-100
1/2"	12.50	969.6	47.6	49.9	50.1	
3/8"	9.53	615.8	30.2	80.1	19.9	20-55
Nº4	4.76	386.0	19.0	99.1	0.9	0-10
Nº8	2.38	11.7	0.6	99.7	0.3	0-5
Nº16	1.18	3.8	0.2	99.9	0.1	
Fondo		2.1	0.1	100	0.0	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La muestra tiene un peso inicial húmeda de 2,045.18 g. para tener un peso seco de 2,036.00 g. de agregado fino, con una humedad natural de 0.54% y el tamaño nominal es de 6.81

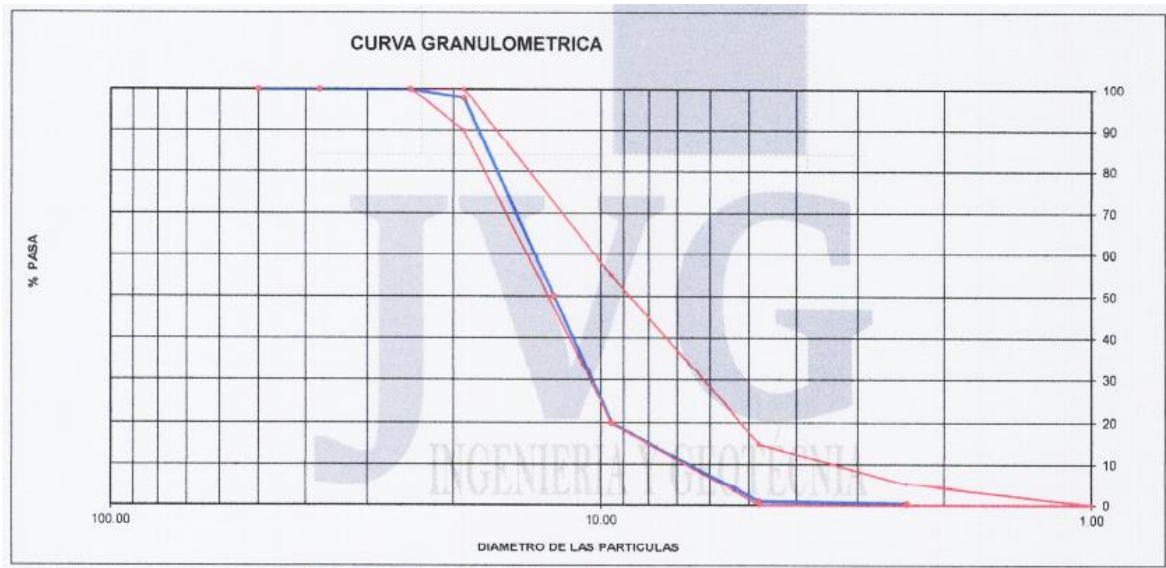


Figura 7: Granulometría del Agregado Grueso.

Fuente: Laboratorio JVG Ingeniería y Geotecnia.

Diseño de Mezcla por el ACI 211.1

Explicación del procedimiento de diseño de mezcla empleado para la investigación se determinó una $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, se procedió a la recopilación de información de la norma ACI 211

Materiales:

Cemento: Sol Tipo I

P. específico del cemento: 3.12 g/cm^3

Agua: Potable

P. específico del agua: 1000 kg/m^3

Tabla 8: *Resumen de los ensayos a los agregados.*

	Agregado Fino	Agregado Grueso
P. Específico de la masa (kg/m^3)	2.53	2.55
P. Unitario S. (kg/m^3)	1399	1450
P. Unitario C. (kg/m^3)	1653	1526
Hum. Natural %	3.47	0.54
Absorción %	1.80	1.10
Módulo Fineza	3.02	6.81
TMN	-	3/4"

Fuente: Elaboración propia.

1) Encontrando la resistencia a la compresión promedio requerida según la ACI.

Tabla 9: *Resistencia a la compresión promedio requerida.*

$f'c$ (kg/cm^2)	$f'cr = f'c + ()$	$f'cr$	$f'cr$
< 210	70	175	245
210 a 350	84	210	294
> 350	98	350	448

Fuente: Norma ACI 211

Por lo tanto, nuestra $f'cr = 210 + 84 = 294 \text{ kg/cm}^3$

2) Búsqueda del aire atrapado.

Tabla 10: *Contenido de aire en el concreto según el TMN.*

Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso	Aire atrapado (%)
3/8"	3
1/2"	2.5
3/4"	2
1"	1.5
1 1/2"	1
2"	0.5
3"	0.3
4"	0.2

Fuente: Norma ACI 211

Nuestro T. Máximo Nominal es 3/4" por ende nuestro aire atrapado será de 2%.

3) Cálculo del Volumen de agua.

Tabla 11: *Volumen unitario de Agua.*

Agua en Lt/m ³ de concreto para los TM de agregados gruesos y consistencia indicadas.								
Slump	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concretos sin aire incorporado								
1" - 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" - 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" - 7"	243	228	216	202	190	178	160	
% atrapado	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
Concretos con aire incorporado								
1" - 2"	181	175	168	160	150	142	122	120
3" - 4"	202	193	184	175	165	157	133	135
6" - 7"	216	205	197	184	174	166	154	
% de aire	8	7	6	5	4.5	4	3.5	3

Fuente: Norma ACI 211

El contenido de agua arrojado para nuestro diseño es de 205 Lt/m³.

4) Indicando la relación a/c del diseño.

Tabla 12: *Relación Agua / Cemento.*

f'c (kg/cm ²)	Agua/Cemento	
	Sin aire incorporado	Con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	0.34
420	0.41	0.33
450	0.38	0.31

Fuente: Norma ACI 211

Para un concreto de f'c = 294 kg/cm² procedemos a interpolar:

$$\begin{aligned} & \frac{250 - 0,62}{294 - x} = \frac{300 - 0,55}{300 - 294} \\ & \frac{250 - 0,62}{294 - x} = \frac{300 - 250}{300 - 294} \\ & \frac{250 - 0,62}{294 - x} = \frac{50}{6} \\ & \frac{250 - 0,62}{294 - x} = 8,33 \\ & 250 - 0,62 = 8,33(294 - x) \\ & 250 - 0,62 = 2448,42 - 8,33x \\ & 8,33x = 2448,42 - 250 + 0,62 \\ & 8,33x = 2199,02 \\ & x = \frac{2199,02}{8,33} \\ & x = 263,99 \approx 264 = a / c \end{aligned}$$

5) Hallando el contenido del Cemento:

$$\text{Agua} = 205 \text{ Lt} / \text{m}^3$$

$$\frac{205}{0.556} = C$$

$$C = 368.705 \text{ kg}$$

$$\text{Factor Cemento} = 368.705 / 42.5 = 8.67 \text{ bls} / \text{m}^3 = 8.7 \text{ bls} / \text{m}^3$$

6) Peso del Agregado Grueso.

Tabla 13: *Volumen del Agregado Grueso.*

Tamaño Máximo Nominal del Agregado	Volumen del agregado grueso, seco y compactado por unidad de volumen del concreto para diferentes módulos de finiza del agregado fino.			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Norma ACI 211

Para un concreto de $f'c = 294 \text{ kg/cm}^2$ procedemos a Extrapolar:

$$2.80 \text{ ----- } 0.62$$

$$3.00 \text{ ----- } 0.60$$

$$3.02 \text{ ----- } x$$

$$\frac{2.80 - 3.00}{0.62 - 0.60} = \frac{2.80 - 3.02}{0.62 - x}$$

$$x = 0.598 \cong 0.60$$

$$\text{Peso a. g.} = \frac{b}{bo} \times \text{Peso u. s. c.} = 0.60 \text{ m}^3 \times 1526.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Peso a. g.} = 915.60 \text{ kg}$$

7) Método por Volúmenes absolutos:

$$\text{Cemento} = \frac{368.705 \text{ kg}}{3.12 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \times 1000} = 0.118 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{205 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/m}^3} = 0.205 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = \frac{2}{100} = 0.020 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. a. g.} = \frac{915.60 \text{ kg}}{2550 \text{ kg/m}^3} = 0.359 \text{ m}^3$$

La suma de los Vol. absolutos serán de 1 m^3 , tenemos lo siguiente:

$$1 - (0.118 + 0.205 + 0.02 + 0.359)$$

$$\text{Vol. Fino} = 0.298 \text{ m}^3$$

8) Cálculo del peso del A. Fino:

$$\text{Peso a. fino} = 0.298 \text{ m}^3 \times 2530 \text{ kg / m}^3 = 753.94 \text{ kg}$$

9) Corrección por Humedad:

$$\text{A. Fino} = 753.94 \text{ kg}$$

$$\text{A. Fino} = 753.94 \text{ kg} \times \left(\frac{3.5}{100} + 1 \right) = 780.32 \text{ kg}$$

$$\text{A. Grueso} = 915.60 \text{ kg}$$

$$\text{A.} = 915.61 \text{ kg} \times \left(\frac{0.5}{100} + 1 \right) = 920.178 \text{ kg}$$

Aporte de Agua a la Mezcla:

$$\text{A. Fino} = \frac{(3.47 - 1.80) \times 753.94 \text{ kg}}{100} = 12.59 \text{ Lt.}$$

$$\text{A. Grueso} = \frac{(0.54 - 1.10) \times 915.61 \text{ kg}}{100} = -5.12 \text{ Lt.}$$

$$\text{Suma} = (12.59 - 5.12) = 7.47 \text{ Lt.}$$

10) Recalculando el Agua Efectiva:

Agua Efectiva:

$$\text{Agua} = 205 \text{ Lt} - (7.47 \text{ Lt.}) = 197.5 \text{ Lt.}$$

Cantidad de Materiales m^3 en peso húmedo:

Cemento: 368 kg/m^3

A. Fino: 780 kg/m^3

A. Grueso: 921 kg/m^3

Agua: 198 Lt/m^3

Proporción en Peso:

1: 2.12: 2.50: 22.8 kg.

Objetivo 1: Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Consistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022.

La prueba de Consistencia del concreto consiste, en ver que tan manejable es mi concreto y para obtener ese resultado, con la asistencia de un trompito donde se pondra los agregados, cemento, agua y el biopolímero; luego con la ayuda del cono de Abrams se llenara en tres partes de la altura del cono con la mezcla, una vez hechado la primera parte en el cono se comenzará a dar 25 inserciones (shusear) con una varilla lisa en forma vertical luego de llenar las tres capas se retira el molde, volteamos el molde y con el apoyo de una wincha medimos el asentamiento que tiene el concreto.



Figura 8: Slump adicionando 1.5% del biopolímero.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9: Slump patrón.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Consistencia del concreto.

Identificación	Asentamiento (Slump)
Patrón	3"
Adición del 1.5%	3 3/4"
Adición del 2.5%	4 1/4"
Adición del 4.5%	4 1/2"

Fuente: Elaboración propia.

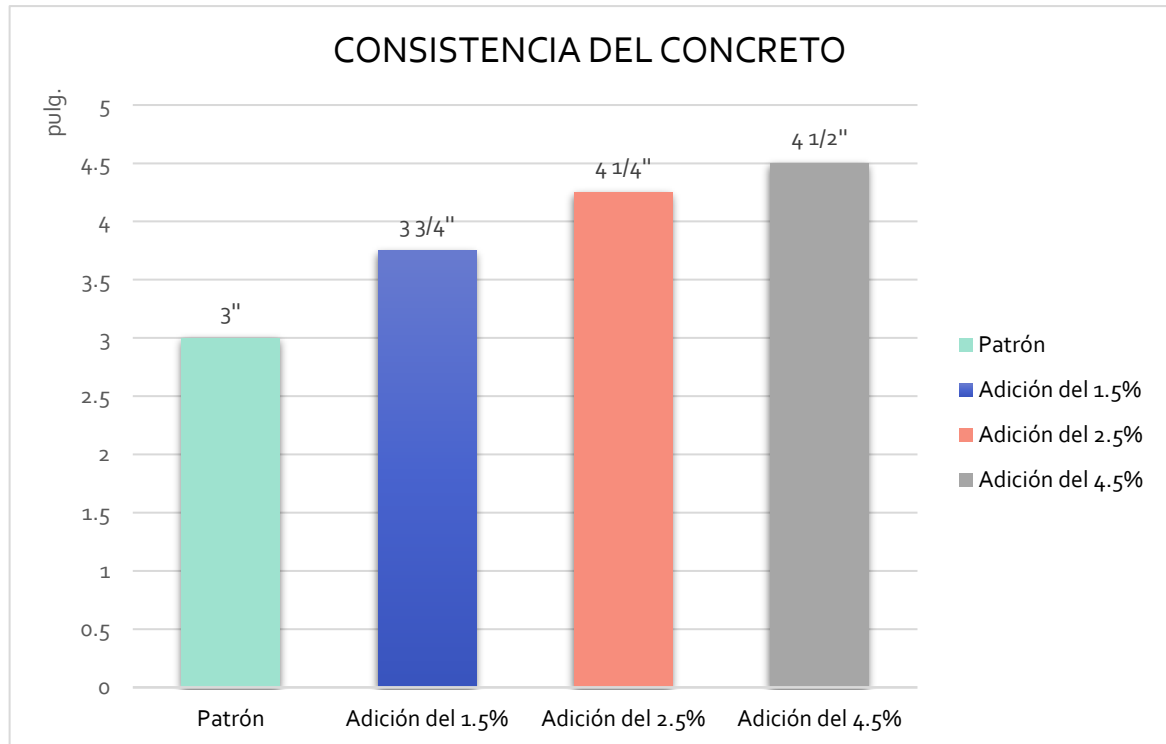


Figura 10: Gráfico de la Consistencia del concreto patrón y del biopolímero.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Para la figura 10 observamos el ensayo de consistencia del concreto y la adición en diferentes proporciones de mucílago de nopal, cuando aumentabamos la proporción de mucílago de nopal nuestro slump fue aumentado y cada vez se hacia más trabajable donde el patrón obtuvo 3" y con la adición del mucílago de nopal en 1.5% = 3^{3/4}" , 2.5% = 4^{1/4}" y 4.5% = 4^{1/2}".

Objetivo 2: Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022.

La prueba de Resistencia a la Compresión, consta en llenar la mezcla en probetas cilíndricas que para mi caso fue de 4"x8" donde se aplico primero una capa desmoltante, se procedio llenar por cada 3 capas, se hecho la primera capa se dieron 25 inserciones (shusear) con una varilla lisa luego con un martillo de goma se da 10 golpes alrededor de la probeta para liberar el aire atrapado en el concreto, terminado la tres capas se enrasa y se deja reposar 24horas, se retira el molde para empezar el curado de las probetas, por último se introducira la probeta a los 7, 14 y 28 dias de curado a la maquina de ensayo que con una prensa especial ira recibiendo una presión y aumentando hasta que se rompa y obtener los resultados registrados.



Figura 11: Rotura de probeta patrón.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12: Rotura de probeta adicionando el 2.5% del biopolímero.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Resultados del Ensayo de Resistencia a la Compresión del concreto en las edades de 7, 14 y 28 días.

N°	Identificación	Tiempo (días)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
1	Patrón	7	226.1	224.70
2			228	
3			220	
4	Adición del 1.5%	7	217.5	219.70
5			221.9	
6			219.7	
7	Adición del 2.5%	7	214.5	213.83
8			211.4	
9			215.6	
10	Adición del 4.5%	7	206.5	209.87
11			212.2	
12			210.9	
13	Patrón	14	247.3	245.77
14			248.4	
15			241.6	
16	Adición del 1.5%	14	239.3	236.37
17			233.2	
18			236.6	
19	Adición del 2.5%	14	230.8	232.80
20			236.1	
21			231.5	
22	Adición del 4.5%	14	231.1	225.70
23			223.8	
24			222.2	
25	Patrón	28	297.4	299.70
26			300.2	
27			301.5	
28	Adición del 1.5%	28	285.4	282.97
29			280.4	
30			283.1	
31	Adición del 2.5%	28	277.5	281.20
32			285.7	
33			280.4	
34	Adición del 4.5%	28	274.5	269.77
35			268.8	
36			266	

Fuente: Elaboración propia.

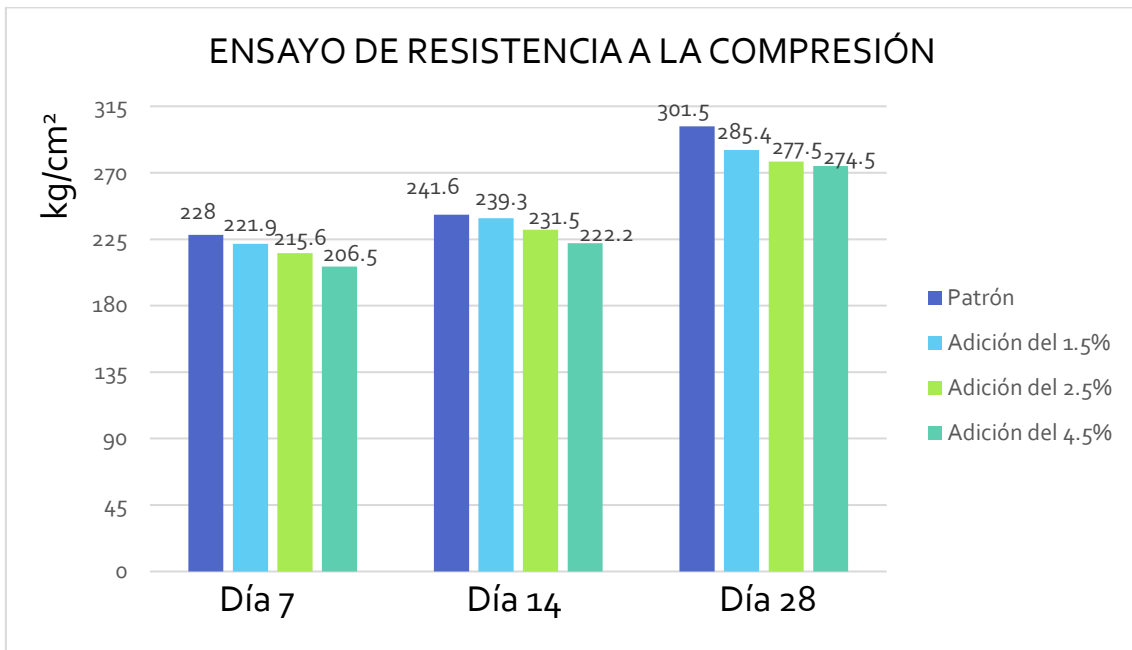


Figura 13: Gráfico de los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión del concreto patrón y las adiciones del biopolímero en los tres tiempos.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se observa en el siguiente figura 13 los mejores resultados para los 7 días se alcanzo 228 kg/cm^2 para el concreto patrón y por debajo se encuentra con la adición del mucilago de nopal, a los 14 días el concreto patrón arrojo 241.6 kg/cm^2 luego le sigue 239.3 kg/cm^2 con la adición de 1.5% y sigue disminuyendo cuando se agrega más la dosificación y a los 28 días el patrón arrojo 301.5 kg/cm^2 el mayor esfuerzo comparado con los esfuerzos al adicionar el mucilago de nopal para 1.5% = 285.4 kg/cm^2 , 2.5% = 277.5 kg/cm^2 y 4.5% = 274.5 kg/cm^2 .

Objetivo 3: Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Resistencia a la Flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022.

La prueba de Resistencia a la Flexión del concreto consta en tener que elaborar las probetas prismáticas de $15 \times 15 \times 45 \text{ cm}$ donde se aplico primero una capa desmoltante, se procedio llenar por cada 3 capas, se hecho la primera capa se dieron 25 inserciones (shusear) con una varilla lisa luego con un martillo de goma se da 10 golpes alrededor de la viga para liberar el aire atrapado en el concreto terminado la tres capas se enrasa y se deja reposar 24 horas, se retira el molde para empezar el curado, por ultimo se introducira la viga prismatica a los 28 dias de curado a la máquina de ensayo que con una prensa especial ira recibiendo una presión a cada tercera parte de la luz de la viga y aumentando hasta que se rompa, se lograra ver los resultados registrados.



Figura 14: Rotura de viga patrón.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 15: Rotura de viga adicionando el 4.5% del biopolímero.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Resultados del Ensayo de Resistencia a la Flexión del concreto a los 28 días.

Nº.	Identificación	Tiempo (días)	Luz Libre (cm)	Módulo de Rotura (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
1	Patrón	28	45.0	37.93	37.43
2				36.57	
3				37.80	
4	Adición del 1.5%	28	45.0	36.44	36.44
5				36.85	
6				36.03	
7	Adición del 2.5%	28	45.0	35.89	35.67
8				36.17	
9				34.94	
10	Adición del 4.5%	28	45.0	35.49	35.08
11				34.67	
12				35.08	

Fuente: Elaboración propia.

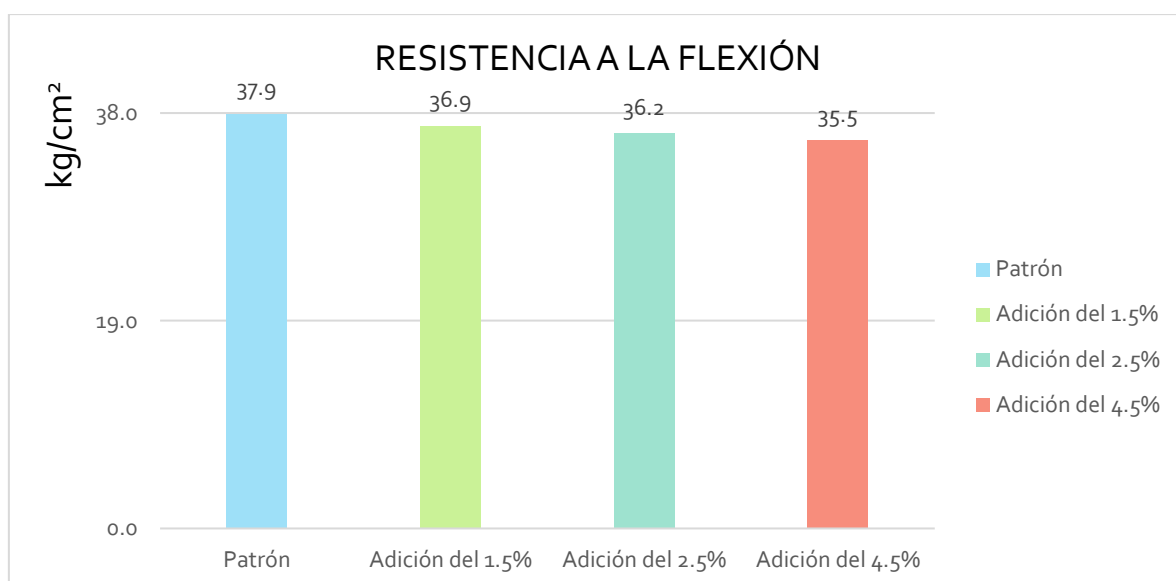


Figura 16: Gráfico del Ensayo de Resistencia a la Flexión con el concreto patrón y con la adición del mucilago de nopal para 1.5%, 2.5% y 4.5% a 28 días.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Para la figura 16 se visualiza que la resistencia a la Flexión del concreto patrón arrojó 37.9 kg/cm² dando como mejor resultado y con la adición del mucilago de nopal para 1.5% = 36.9 kg/cm² , 2.5% = 36.2 kg/cm² y 4.5% = 35.5 kg/cm²

V. DISCUSIÓN

Objetivo 1: Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Consistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022.

Antecedente: Bañez, C. y Veramendi, E. (2021), en su investigación adicionó el biopolímero (Mucilago de Nopal) en proporciones de (1%, 3% y 5%) dando para el concreto patrón un slump de 2.5" y al adicionar con el biopolímero en 1% (2"=5.08cm), 3% (2.5"=6.35cm) y 6% (3"=7.62cm)

Resultados: Para la investigación se ensayo la consistencia del concreto donde el patrón nos arrojó 3" (7.62cm) y al adicionar el mucílago de nopal en 1.5% (3 $\frac{3}{4}$ "=9.52cm), 2.5% (4 $\frac{1}{4}$ "=10.79cm) y 4.5% (4 $\frac{1}{2}$ "=11.43cm) fue aumentado el slump, siendo el mejor resultado el adicionar 1.5% de mucilago de nopal en el concreto con 3 $\frac{3}{4}$ " = 9.52cm con una mayor trabajabilidad.

Comparación: El adicionar el mucílago de nopal aumenta la consistencia del concreto, por ende se evidencia que en nuestra investigación, al incrementar la dosificación del mucilago de nopal aumenta la consistencia del concreto, siendo similares al antecedentes.

Objetivo 2: Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022.

Antecedente: Diaz, Y. (2019), investigó que al incorporó el Mucílago de Nopal en relación al peso de nopal:agua de (1:1, 1:2 y 1:3) con maceración a temperatura ambiente y (1:1, 1:2 y 1:3) con maceración aplicando temperatura donde la resistencia del concreto patrón arrojó 248.9 kg/cm^2 , con maceración a temperatura ambiente obtuvo de 223.5 kg/cm^2 a 246.5 kg/cm^2 y con maceración aplicando temperatura obtuvo de 225.8 kg/cm^2 a 244.1 kg/cm^2 , dando resultados por debajo del patrón.

Resultados: Para la investigación presente, la prueba de resistencia a la compresión del patrón a 28 días arrojó 301.5 kg/cm^2 pero al adicionar el Mucilago de Nopal en 1.5% = 285.4 kg/cm^2 , 2.5% = 277.5 kg/cm^2 y 4.5% = 274.5 kg/cm^2 estos disminuyen en su Resistencia a la Compresión en las 03 proporciones, para lo cual, no lograron superar al concreto patrón planteado en la investigación.

Comparación: Al incorporar el Mucílago de Nopal no se obtuvo los rendimientos favorables asimismo se redujo la Resistencia a la Compresión en el ensayo. En cuanto a la presente investigación, menos aún, no se logró conseguir la resistencia planteada, debido al aumentar la dosificación con el Mucílago de Nopal los resultados fueron decreciendo en su Resistencia a la Compresión.

Objetivo 3: Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Resistencia a la Flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022.

Antecedente: Cutipa, S. (2022) en su investigación agregó porporciones en porcentajes de (3%, 5% y 7%) con el mucílago de Aloe Vera a la mezcla, alcanzó resultados desfavorables en el ensayo de Resistencia a la Flexión de 60.91 kg/cm^2 a 60.05 kg/cm^2 con respecto al patrón que arrojó 61.32 kg/cm^2 .

Resultados: En la presente investigación, la Resistencia a la Flexión del patrón a 28 días arrojó 37.9 kg/cm^2 dando como mejor resultado y con la adición del Mucilago de Nopal para 1.5% = 36.9 kg/cm^2 , 2.5% = 36.2 kg/cm^2 y 4.5% = 35.5 kg/cm^2 estos disminuyen en su Resistencia a la Flexión, siendo el que aumento fue el concreto patrón que lleo a 37.9 kg/cm^2 (resultado favorable).

Comparación: Al adicionar el Mucílago de Aloe Vera no se obtuvo los rendimientos favorables, del mismo modo se redujo la Resistencia a la Flexión en el ensayo. De manera que en la presente investigación, tampoco se logró conseguir la resistencia sugerida al adicionar el Mucilago de Nopal en las proporciones planteadas y fueron decreciendo en su Resistencia a la Flexión.

VI. CONCLUSIONES

Analizar la influencia del mucílago de Nopal en la evaluación del concreto $f'c=210$ kg/cm², San Juan de Miraflores 2022

Objetivo General: Se evaluó que, el Mucilago de Nopal, mejora las propiedades del concreto, observando las propiedades físicas y mecánicas: 1) A la mejora en la consistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm²; 2) A la mejora en el ensayo a la resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²; 3) A la mejora en el ensayo a la resistencia a la Flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Objetivo Especifico 1: Se estableció la influencia del Mucílago de Nopal en la prueba de Consistencia del concreto, ya que influyeron en el aumento del slump, para el diseño patrón arrojado 3" (7.62cm), al adicionar 1.5% (3 ¾"=9.52cm) siendo una diferencia de ¾" y para un 4.5% (4 ½"=11.43cm) un aumento de 1 ½". Por lo tanto, la influencia del Mucílago de Nopal mejora la Consistencia del concreto y lo hace más plástico y manejable con respecto a las proporciones propuestas, el cual queda comprobado.

Objetivo Especifico 2: No se estableció la influencia del Mucilago de Nopal en la prueba de Resistencia a la Compresión del concreto, en cambio disminuyó en 16 kg/cm² de 301.5 kg/cm² que es el patrón hasta 274.5 kg/cm² para el 4.5% del Mucílago de Nopal; por consiguiente, la influencia del Mucílago de Nopal en el concreto es negativa, para los porcentajes sugeridos, en relación al ensayo de Resistencia a la Compresión del concreto.

Objetivo Especifico 3: No se estableció la influencia del Mucilago de Nopal en la prueba de Resistencia a la Flexión del concreto, más bien decreció en 2.4 kg/cm² de 37.9 kg/cm² del diseño patrón hasta 35.5 kg/cm² para el 4.5% del Mucílago de Nopal; por consiguiente, la influencia del Mucílago de Nopal en el concreto es negativa, para los porcentajes planteados, en cuanto al ensayo de Resistencia a la Flexión.

VII. RECOMENDACIONES

Objetivo Específico 1: En la presente investigación al elegirse proporciones de Mucilago de Nopal desde 1.5% hasta 4.5% con respecto al peso de cemento, se logró aumentar el slump siendo mucho más plástica la mezcla; por lo que recomendamos solo usar hasta 4.5% del biopolímero ya que si aumentamos la proporción nuestra mezcla sería muy fluida.

Objetivo Específico 2: Para la presente investigación al usar porcentajes de Mucilago de Nopal de 1.5% hasta 4.5% con respecto al peso de cemento, estos disminuyeron su Resistencia a la Compresión con respecto al concreto patrón en menos de 301.5 kg/cm²; por lo que, no recomendamos emplear el uso del biopolímero (Mucilago de Nopal) en la Resistencia a la Compresión para los porcentajes planteados, se recomienda usar menos porcentaje de 1.5% del biopolímero planteado.

Objetivo Específico 3: En la presente investigación al proponer porcentajes de Mucilago de Nopal desde 1.5% hasta 4.5%, estos disminuyeron su Resistencia a la Flexión con relación al concreto patrón menos de 37.9 kg/cm²; por lo que no recomendamos emplear el uso del Mucilago de Nopal en la Resistencia a la Flexión, se recomienda cambiar el porcentaje en menos de 1.5% para lograr óptimos resultados en la Resistencia a la Flexión.

Para futuras investigaciones se recomienda hacer más estudios sobre la relación a/c del diseño de mezcla al usar un biopolímero en el cual solo se adicionará a la mezcla, también tener claro sobre cuánto tiempo debe estar el Mucilago de Nopal desde la obtención hasta la aplicación a la mezcla, evitando su maceramiento; y ver si el Mucilago de Nopal está en proceso de maceración a temperatura ambiente o se aplicará a una temperatura constante.

Continuar con las investigaciones sobre las proporciones o nuevas combinaciones, al usar un biopolímero si se adicionará o reemplazará por el cemento, agua o un agregado para obtener más información sobre el uso de un aditivo natural.

REFERENCIAS

1. VERA, T. Resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cemento en 15% por ceniza de tuna o nopal. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad San Pedro, 2018 [Consultado 26 mayo]. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/7942>
2. CUTIPA, S. Influencia del gel de aloe vera en las propiedades del concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$, en el Jr. Espinar – Puno 2022. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2022 [Consultado 28 mayo]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/90116>
3. GARCÍA, L. Efecto del mucílago de nopal en el tiempo de fraguado y resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, Santa Cruz-Cajamarca 2021. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021 [Consultado 26 mayo]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86619>
4. DIAZ, Y. Efecto del PET reciclado y del mucílago de nopal en las propiedades electroquímicas y mecánicas del concreto. Tesis Doctoral (Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas). México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2020 [Consultado 26 mayo]. Disponible en: <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/1097>
5. BEJARANO, D. Estudio de la resistencia mecánica del concreto reforzado con fibras de Guadua Anustifolia Kunt. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2019 [Consultado 26 mayo]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/24124>
6. TORRES, A. et al. Mejora en la durabilidad de materiales base cemento, utilizando adiciones deshidratadas de dos cactáceas. [en línea] Secretaria de Comunicaciones y Transporte. Publicación Técnica N° 326 Sanfandila, Qro. 2017, [Consultado 26 mayo]. ISSN: 0188-7297 Disponible en: <https://www.gob.mx/imt>
7. HERNÁNDEZ, E., CANO, P. y TORRES, A. Influence of cactus mucilage and marine Brown algae extract on the compressive strength and durability of

- concrete. [en línea] 2017, Vol. 66, [Consultado 26 mayo]. ISSN-L: 0465-2746. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3989/mc.2016.07514>.
8. TORRES, A. y DIAZ, L. Opuntia-Ficus-Indica (Nopal) mucilage as a steel corrosion inhibitor in alkaline media, Journal of Applied Electrochemistry. [en línea]. 2020, [Consultado en 26 mayo 2022] Doi: <https://doi.org/10.1007/s10800-007-9319-z>
 9. MARTÍNEZ, W. et al. Cement-Based, Materials-Enhanced Durability from Opuntia Ficus Indica Mucilage Additions. [en línea] ACI Materials Journal Vol. 112, N° 1, 2016, [Consultado 26 mayo]. Doi: 10.14359/51687225. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/273421455>.
 10. CARBAJAL, L. y TERRONES, L. Use of hemp fiber to improve the mechanical properties of concrete. [en línea] Artículo, Universidad Católica de Colombia, 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10983/6831>
 11. HERNANDEZ, E., PFEIFFER, H. y CANO, P. Influence of cactus mucilage and marine Brown algae extract on the compressive strength and durability of concrete. [en línea] Mater. Construcc. Vol. 66, 2018, [Consultado 26 mayo]. ISSN-L: 0465-2746. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3989/mc.2016.07514>.
 12. DÍAZ, Y. et al. Influence of a natural admixture (cactus mucilage) on the electrochemical properties of concrete reinforcing Steel electrochemical properties of concrete reinforcing steel. [en línea] Revista ALCONPAT, 9 (3) pp. 260-276, 2019, [Consultado 26 mayo]. eISSN: 2007-6835. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v9i3.429>
 13. PORRERO, J. y RAMOS, C. Manual del Concreto Estructural [en línea]. 1ra Edición digital Caracas, Junio 2014. p.31 [Consultado 3 junio 2022]. ISBN: 978-980-7658-00-3. Disponible en: <https://cupdf.com/document/manual-del-concreto-570c81ba1e366.html?page=2>
 14. HARMSEN, T. Diseño de Estructuras de Concreto Armado [en línea]. 3ra Edición, Fondo editorial 2002 Pontificia Universidad Católica del Perú. p.11 [Consultado 3 junio 2022]. Disponible en: <https://stehven.files.wordpress.com/2015/06/disenio-de-estructuras-de-concreto-harmsen.pdf>

15. INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO A.C. [en línea] 2005 p.13 [Consultado en 3 junio 2022] Disponible en: <http://www.imcyc.com/cyt/julio04/CONCEPTOS.pdf>
16. HUERTA, M. Uso del extracto del mucílago del cactus como aditivo y su influencia en la consistencia y en la resistencia a la compresión del concreto. [en línea] Tesis Doctoral. (Doctor en Ingeniería Civil) Universidad Nacional Federico Villarreal, 2020. p.53 [Consultado 3 junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4363>
17. HARMSSEN, T. Diseño de Estructuras de Concreto Armado [en línea]. 3ra Edición, Fondo editorial 2002 Pontificia Universidad Católica del Perú. p.21 [Consultado 3 junio 2022]. Disponible en: <https://stehven.files.wordpress.com/2015/06/disenio-de-estructuras-de-concreto-harmsen.pdf>
18. AMERICAN SOCIETY TESTING MATERIALS C78/C 78m - 10. (2002). Método de Ensayo Normalizado para la Determinación de la Resistencia a la Flexión del Concreto. Estados Unidos.
19. ABRAJÁN, M. Efecto del método de extracción en las características químicas y físicas del mucílago del nopal (*Opuntia ficus-índica*) y estudio de su aplicación como recubrimiento comestible. [en línea]. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de València, 2008 [Consultado 4 junio 2022]. p.3 DOI: 10.4995/Thesis/10251/3794 Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/3794>
20. MINISTERIO DEL AMBIENTE. Manual de Cactus identificación y origen. [en línea]. 1ra Edición. Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-00897 Lima, 2013 [Consultado 4 junio 2022]. p.2 ISBN: 978-612-4174-07-0 Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/manual+de+cactus.compressed.pdf>
21. RUS, E. Tipos de Investigación. [en línea]. 2020 [Consultado 4 junio 2022]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-investigacion.html>
22. MARTÍNEZ, A. Diseño de Investigación. Principios teóricos-metodológicos y prácticos para su concreción. [en línea]. 2013, Anuario Escuela de Archivología

IV 2012-2013 Universidad Nacional de Córdoba. p.45 [Consultado 4 junio 2022]
ISBN: 1852-6446. Disponible en:
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anuario/information/readers>

23. RODRÍGUEZ, S. Optimization of the extraction of nopal mucilage (Opuntia ficus-indica) XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería [en línea]. 2017, [Consultado 5 junio 2022] Disponible en: <https://smbb.mx/congresos%20smbb/queretaro11/TRABAJOS/trabajos/III/carteles/CIII-71.pdf>
24. BRYRON, M. Analysis of concrete without cemente. [en línea]. 2019, [Consultado 5 junio 2022] p.5 Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/337828564>
25. ARIAS, J. 2021. Diseño y metodología de la investigación. [en línea]. 1ra Edición. Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-055553. Enfoques Consulting EIRL. p.113 [Consultado 6 junio 2022] ISBN: 978-612-48444-2-3. Disponible en: <https://www.tesisconjosearias.com>
26. BACON, J. 2020. Introduction to Qutantitative Research Methods. [en línea]. Hong Kong: University of Hong Kong. p.38 [Consultado 7 junio 2022] Doi: ISBN: 978-988-12813-0-2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265793712_Introduction_to_Quantitative_Research_Methods
27. ARIAS, J. 2021. Diseño y metodología de la investigación. [en línea]. 1ra Edición digital Deposito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-055553. Enfoques Consulting EIRL. p.118 [Consultado 6 junio 2022] ISBN: 978-612-48444-2-3. Disponible en: <https://www.tesisconjosearias.com>
28. BACON, J. 2020. Introduction to Qutantitative Research Methods. [en línea]. Hong Kong: University of Hong Kong. p.38 [Consultado 7 junio 2022] Doi: ISBN: 978-988-12813-0-2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265793712_Introduction_to_Quantitative_Research_Methods
29. ARIAS, J. 2021. Diseño y metodología de la investigación. [en línea]. 1ra Edición digital Deposito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-055553.

- Enfoques Consulting EIRL. p.116 [Consultado 6 junio 2022] ISBN: 978-612-48444-2-3. Disponible en: <https://www.tesisconjosearias.com>
30. BACON, J. 2020. Introduction to Quantitative Research Methods. [en línea]. Hong Kong: University of Hong Kong. p.38 [Consultado 7 junio 2022] Doi: ISBN: 978-988-12813-0-2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265793712_Introduction_to_Quantitative_Research_Methods
31. ARISPE, C. 2020. La investigación científica. [en línea]. 1ra Edición digital Universidad Internacional del Ecuador. p.83 [Consultado 7 junio 2022] ISBN: 978-9942-38-578-9. Disponible en: <https://www.uide.com.ec>
32. ARISPE, J. 2020. La investigación científica. [en línea]. 1ra Edición digital Universidad Internacional del Ecuador. p.78 [Consultado 7 junio 2022] ISBN: 978-9942-38-578-9. Disponible en: <https://www.uide.com.ec>
33. ARISPE, J. 2020. La investigación científica. [en línea]. 1ra Edición digital Universidad Internacional del Ecuador. p.79 [Consultado 7 junio 2022] ISBN: 978-9942-38-578-9. Disponible en: <https://www.uide.com.ec>
34. BACON, J. 2020. Introduction to Quantitative Research Methods. [en línea]. Hong Kong: University of Hong Kong. p.56 [Consultado 7 junio 2022] Doi: ISBN: 978-988-12813-0-2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265793712_Introduction_to_Quantitative_Research_Methods
35. ARISPE, J. 2020. La investigación científica. [en línea]. 1ra Edición digital Universidad Internacional del Ecuador. p.80 [Consultado 7 junio 2022] ISBN: 978-9942-38-578-9. Disponible en: <https://www.uide.com.ec>
36. BACON, J. 2020. Introduction to Quantitative Research Methods. [en línea]. Hong Kong: University of Hong Kong. p.57 [Consultado 7 junio 2022] Doi: ISBN: 978-988-12813-0-2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265793712_Introduction_to_Quantitative_Research_Methods

37. ARISPE, J. 2020. La investigación científica. [en línea]. 1ra Edición digital Universidad Internacional del Ecuador. p.88 [Consultado 7 junio 2022] ISBN: 978-9942-38-578-9. Disponible en: <https://www.uide.com.ec>
38. BACON, J. 2020. Introduction to Quantitative Research Methods. [en línea]. Hong Kong: University of Hong Kong. p.21 [Consultado 7 junio 2022] Doi: ISBN: 978-988-12813-0-2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265793712_Introduction_to_Quantitative_Research_Methods
39. ARISPE, J. 2020. La investigación científica. [en línea]. 1ra Edición digital Universidad Internacional del Ecuador. p.92 [Consultado 7 junio 2022] ISBN: 978-9942-38-578-9. Disponible en: <https://www.uide.com.ec>
40. GONZALES, M. 2002. Ethical Aspects of Qualitative Research. [en línea]. Revista Iberoamericana de Educación, (OEI) España. p.93 [Consultado 9 junio 2022] ISSN (versión en línea): 1681-5653, ISSN (versión en línea): 1681-5653 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/800/80002905.pdf>

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TITULO Influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
INDEPENDIENTE		Como ingresa			
MUCÍLAGO DE NOPAL	Según, Rodríguez, S. (2017) Los tallos del nopal segregan un componente "viscoso" llamado mucílago. El mucílago es un polisacárido fibroso, tiene la competencia de producir redes moleculares y conservar agua, asimismo de cambiar cualidades como viscosidad, elasticidad y textura, también que es un útil gelificante (p. 1).	La adición del biopolímero será de 1.5%, 2.5% y 4.5% con respecto al peso del cemento, se utilizó en las 03 mezclas de diseño siguientes, con el fin de aumentar la Consistencia en estado fresco y mejorar la Resistencia a la Compresión y Resistencia a la Flexión en estado endurecido del concreto.	DOSIFICACIÓN % de adición por peso de Cemento	1.5% 2.5% 4.5%	RAZÓN
DEPENDIENTE		Que efecto			
PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$	Según, Byron, M. (2019) Las propiedades del concreto son sus particularidades o atributos que posee, ya sea física y mecánica como: la consistencia, resistencia y durabilidad que posee el concreto. Asimismo, los agregados son áridos que pueden tener un diámetro promedio, además, se clasifican como arena fina o gruesa. Las alteraciones del diseño de mezcla hacen que cambien las cualidades físicas y mecánicas del concreto (p. 5).	El concreto posee cualidades y con la ayuda del mucílago de nopal se destacó su importancia. En la investigación presente se desarrolló inicialmente el ensayo de Consistencia para las 4 dosificaciones decretadas (N, 1.5%, 2.5% y 4.5%) y observar el nivel de trabajabilidad de los especímenes, del mismo modo, se ejecutó la prueba de Resistencia a la Compresión y Flexión en las 4 dosificaciones (N, 1.5%, 2.5% y 4.5%), y se analizó a los 7,14 y 28 días y en cada diseño se ejecutó 3 especímenes, surgiendo 36 probetas; del mismo modo para la Resistencia a la Flexión se ejecutó 12 vigas prismáticas, y en su totalidad se calibró por un laboratorio.	PROPIEDAD FÍSICA	Ensayo a la Consistencia (pulg)	RAZÓN
			PROPIEDADES MECÁNICAS	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	RAZÓN
				Resistencia a la Flexión (Kg/cm ²)	RAZÓN

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO Influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGIA
P. General	O. General	H. General	INDEPENDIENTE				<p>Metodo: Científico Tipo de Investigación: Tipo Aplicada Nivel de Investigación: Explicativa(Causa-Efecto) Diseño de Investigación: Experimental (Cuasi) Enfoque: Cuantitativo Poblacion: Todas las muestras ensayadas en el laboratorio Muestra: 4 Muestras Consistencia 36 Muestras R. Compresion 12 Muestras R. Flexión Muestreo: No Probabilístico Tecnica: Observacion Directa Instrumentos de la Investigación: Ficha de Recoleccion de datos Ficha de Resultados de Laboratorio según NTP- ASTM</p>
¿De qué manera el mucílago de nopal influye en la evaluación del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022?	Analizar la influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022	La incorporación del mucílago de nopal mejora del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022	Mucílago de Nopal	DOSIFICACIÓN % de adición por peso de Cemento	1.5% 2.5% 4.5%	Ficha Recolección de Datos Anexo 4-A Ficha Recolección de Datos Anexo 4-A Ficha Recolección de Datos Anexo 4-A	
P. Especifico	O. Especifico	H. Especifico	DEPENDIENTE				
¿Cuánto influye el mucílago de nopal en la Consistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022?	Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Consistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022	La incorporación del mucílago de nopal mejora la consistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022	Propiedades del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	PROPIEDAD FÍSICA	Ensayo de Consistencia (pulg)	Ficha Resultado de Laboratorio según NTP 334.035 Anexo 4-B	
¿Cuánto influye el mucílago de nopal en la Resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022?	Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Resistencia a la Compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022	La incorporación del mucílago de nopal mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022		PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la Compresión (Kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio Según NTP 339.034 Anexo 4-C	
¿Cuánto influye el mucílago de nopal en la Resistencia a la Flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022?	Determinar la influencia del mucílago de nopal en la Resistencia a la Flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022	La incorporación del mucílago de nopal mejora la Resistencia a la Flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, San Juan de Miraflores 2022		Resistencia a la Flexion (Kg/cm2)	Ficha Resultado de Laboratorio Según NTP 339.078 Anexo 4-C		

ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Dosificación del Mucílago de nopal.

"Influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f_c=210$ kg/cm², San Juan de Miraflores 2022"

Parte A: Datos generales

Tesista: Castro Tineo, Jhonatan

Fecha: Lima, Mayo – 2022

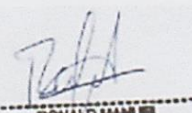


Parte B: Mucílago de nopal

1.5%	Ok
2.5%	Ok
4.5%	Ok

Tesis: Ramos, J. (2017) Dosificación del Mucílago de nopal: 1%, 1.5%, 2%

Tesis: García, L. (2021) Dosificación del Mucílago de nopal: 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1%, 2%, 3%

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Apellidos: Joya Campos Nombres: Ronald Manuel Título: Ing. Civil Grado: Bachiller N° Reg. CIP: 273285 Firma:  RONALD MANUEL JOYA CAMPOS Ingeniero Civil CIP N° 273285	Apellidos: Gutierrez Yaya Nombres: Luis Fernando Título: Ing. Civil Grado: Bachiller N° Reg. CIP: 254966 Firma:  LUIS FERNANDO GUTIERREZ YAYA Ingeniero Civil CIP N° 254966	Apellidos: Morales Tirado Nombres: Marco Alexander Título: Ing. Civil Grado: Bachiller N° Reg. CIP: 269337 Firma:  MARCO ALEXANDER MORALES TIRADO Ingeniero Civil CIP N° 269337
--	--	--

ANEXO 4: FICHAS DE RESULTADOS DE LABORATORIO

A) GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO



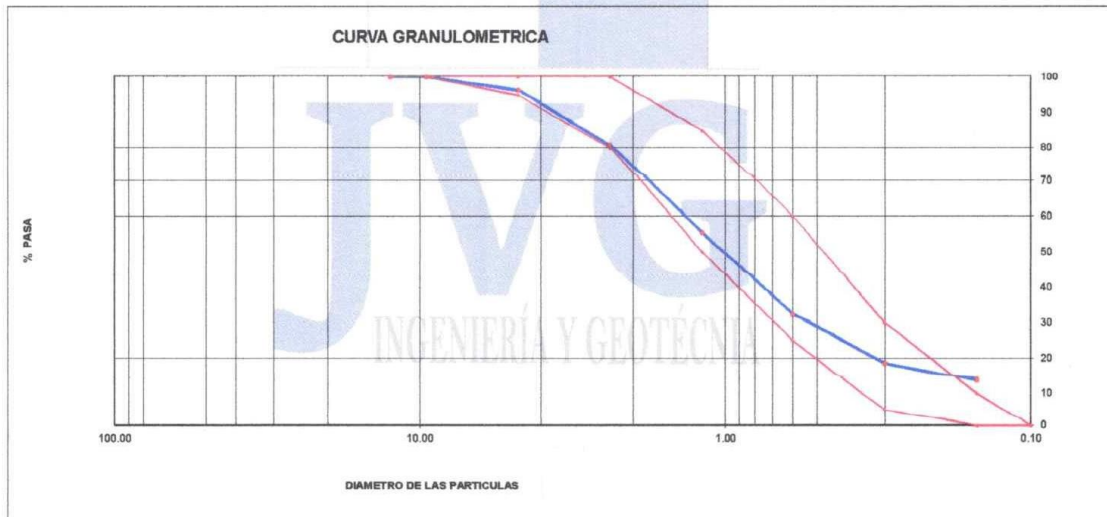
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CG-JVG SAC
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136			
REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo		
TESIS	: "Influencia del mucllago de nopal en la evaluación del concreto $f_c=210$ kg/cm ² San Juan de Miraflores, 2022."		
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.		Fecha de ensayo: 19/09/2022

MATERIAL : Agregado fino
 PESO INICIAL HUMEDO (g) 649.5
 PESO INICIAL SECO (g) 627.5
 CANTERA: TRAPICHE
 % W = 3.5
 MF = 3.02

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
N°4	4.76	22.9	3.6	3.6	96.4	95 - 100
N°8	2.38	97.8	15.6	19.2	80.8	80 - 100
N° 16	1.19	159.3	25.4	44.6	55.4	50 - 85
N° 30	0.60	143.8	22.9	67.5	32.5	25 - 60
N° 50	0.30	86.3	13.8	81.3	18.7	05 - 30
N° 100	0.15	30.0	4.8	86.1	13.9	0 - 10
FONDO		87.4	13.9	100.0	0.0	0 - 0



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C. Suelos-Concreto-Asfalto Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

B) GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO



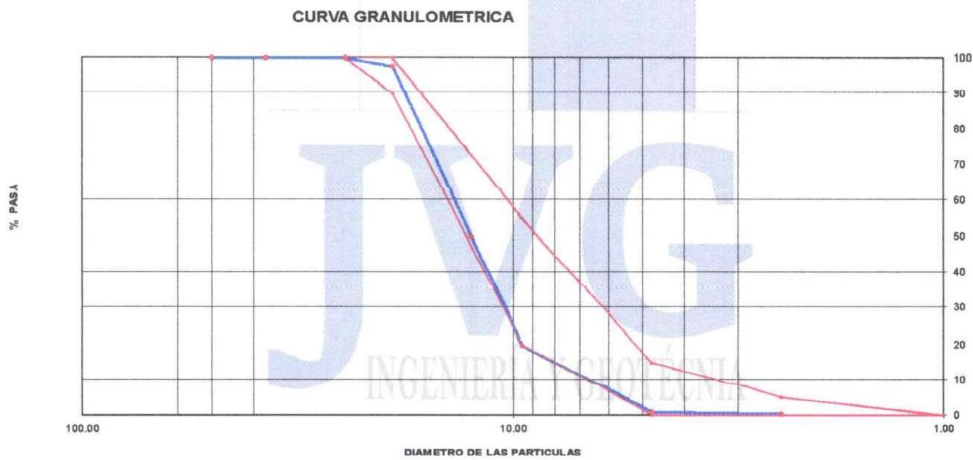
JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136			
REFERENCIA : Datos de laboratorio			
SOLICITANTE : Jhonatan Castro Tineo			
TESIS : "Influencia del muclago de nopal en la evaluación del concreto fc=210 kg/cm2 San Juan de Miraflores, 2022."			
UBICACION : Distrito de San Juan de Miraflores. Fecha de ensayo: 19/09/2022			

MATERIAL : AGREGADO GRUESO **CANTERA:** TRAPICHE
PESO INICIAL HUMEDO (g) 2,045.18 **% W =** 0.5
PESO INICIAL SECO (g) 2,036.00 **MF =** 6.81 **TARA:**

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	47.0	2.3	2.3	97.7	90 - 100
1/2"	12.50	969.6	47.6	49.9	50.1	
3/8"	9.53	615.8	30.2	80.1	19.9	20 - 55
Nº 4	4.76	386.0	19.0	99.1	0.9	0 - 10
Nº 8	2.38	11.7	0.6	99.7	0.3	0 - 5
Nº 16	1.18	3.8	0.2	99.9	0.1	
FONDO		2.1	0.1	100.0	0.0	



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	 JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

C) PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o Glb)	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVGSAC
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C29			
REFERENCIA : Datos de laboratorio SOLICITANTE : Jhonatan Castro Tineo TESIS : "Influencia del mucilago de nopal en la evaluación del concreto $f_c=210$ kg/cm2 San Juan de Miraflores, 2022." UBICACIÓN : Distrito de San Juan de Miraflores. Fecha de ensayo: 19/09/2022			

MATERIAL : AGREGADO GRUESO **CANTERA:** TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	18940	18865	18951
2	Peso del Molde	g	5096	5096	5096
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	13844	13769	13855
4	Volumen del Molde	cc	0.00953	0.009530	0.009530
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1452676	1444806	1453830

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1450
-------------------------------	------	------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	19685	19614	19630
2	Peso del Molde	g	5096	5096	5096
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	14589	14518	14534
4	Volumen del Molde	cc	0.00953	0.00953	0.00953
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1530850	1523400	1525079

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1526
-----------------------------------	------	------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

D) PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	CG-JVG SAC
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS ASTM C29			
REFERENCIA : Datos de laboratorio SOLICITANTE : Jhonatan Castro Tineo TESIS : "Influencia del mucllago de nopal en la evaluación del concreto $f_c=210$ kg/cm2 San Juan de Miraflores, 2022." UBICACIÓN : Distrito de San Juan de Miraflores. Fecha de ensayo: 19/09/2022			

MATERIAL : AGREGADO FINO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6213	6255	6202
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	3850	3892	3839
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1395	1410	1391

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1399
-------------------------------	------	------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6925	6938	6908
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4562	4575	4545
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1653	1658	1647

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1653
-----------------------------------	------	------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos - Concreto - Asfalto Control de Calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

E) PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS ASTM C127			
REFERENCIA : Datos de laboratorio SOLICITANTE : Jhonatan Castro Tineo TESIS : "Influencia del muillago de nopal en la evaluación del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ San Juan de Miraflores, 2022." UBICACIÓN : Distrito de San Juan de Miraflores. Fecha de ensayo: 19/09/2022			

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	404.0	470.9	437.5
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	660.2	769.6	714.9
3	Peso muestra Seco	C	g	653.5	761.2	707.4
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.58	2.58	2.58
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.55	2.55	2.55
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.62	2.62	2.62
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	1.0	1.1	1.1



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C. Suelos-Concreto-Asfalto Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

F) PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
I etapa, Comas - Lima

923 792 919 / 934 321 502

informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS ASTM C128

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo
TESIS	: "Influencia del muclago de nopal en la evaluación del concreto $f_c=210$ kg/cm ² San Juan de Miraflores, 2022."
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.

Fecha de ensayo: 19/09/2022

MATERIAL : AGREGADO FINO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g	975.12	974.5	974.8
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	671.76	670.8	671.3
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	303.36	303.7	303.5
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	663.1	661.9	662.50
5	Peso del Balon N° 2	g/cc	171.5	170.8	171.15
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	491.6	491.1	491.35
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc	497.4	497.9	497.7

RESULTADOS

PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = $A/(V-W)$)	g/cc	2.53	2.53	2.53
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = $500/(V-W)$)	g/cc	2.58	2.57	2.58
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = $A/[(V-W)-(500-A)]$)	g/cc	2.65	2.65	2.65
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) $[(500-A)/A*100]$	%	1.8	1.8	1.8

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos</p> <p>..... Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto</p> <p>..... Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

G) CONSISTENCIA



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
1 etapa, Comas - Lima

923 792 919 / 934 321 502

informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	Método de prueba estándar para el asentamiento del hormigón de cemento hidráulico	Código	FOR-LTC-AG-019
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVGSAC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C143

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo	
TESIS	: "Influencia del mucilago de nopal en la evaluación del concreto $f_c=210$ kg/cm ² San Juan de Miraflores, 2022."	
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.	Fecha de ensayo: 26/09/2022

	CEMENTO TIPO I	ASENTAMIENTO (SLUMP)
1	MUESTRA PATRON	3"
2	ADICION DE MUCILAGO DE NOPAL AL 1.5%	3 ^{3/4}
3	ADICION DE MUCILAGO DE NOPAL AL 2.5%	4 ^{1/4}
4	ADICION DE MUCILAGO DE NOPAL AL 4.5%	4 ^{1/2}

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos</p> <p>..... Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C. Suelos-Concreto-Asfalto</p> <p>..... Control de Calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

H) RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A 7 DÍAS



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo	
TESIS	: "Influencia del mucllago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210$ kg/cm ² San Juan de Miraflores, 2022."	
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.	
DISEÑO	: F'c 210 Kg/cm ² / Cemento Sol tipo I	
PROBETAS	: 4 * 8 pulg	
		Fecha de emisión: 03/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'cr Diseño kg/cm ²	% F'c	TIPO DE ROTURA
DISEÑO PATRÓN	26/09/2022	3/10/2022	7	18078.9	80.0	226.1	294.0	76.9	IV
DISEÑO PATRÓN	26/09/2022	3/10/2022	7	18303.6	80.3	228.0	294.0	77.6	V
DISEÑO PATRÓN	26/09/2022	3/10/2022	7	17834.6	81.1	220.0	294.0	74.8	III
ADICIÓN DEL 1.5%	26/09/2022	3/10/2022	7	17355.3	79.8	217.5	294.0	74.0	II
ADICIÓN DEL 1.5%	26/09/2022	3/10/2022	7	17885.5	80.6	221.9	294.0	75.5	III
ADICIÓN DEL 1.5%	26/09/2022	3/10/2022	7	17528.6	79.8	219.7	294.0	74.7	V

EQUIPO DE ENSAYO
 Máquina de compresión FORNEY, calibrada el 01 de octubre del 2022.
 Capacidad máxima 200KN, división de escala 0.01 kN

- OBSERVACIONES:**
- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
 - * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos ----- Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto ----- Control de calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/08/2020




LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo
TESIS	: "Influencia del muclago de nopal en la evaluación del concreto f'c=210 kg/cm2 San Juan de Miraflores, 2022."
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.
DISEÑO	: F'c 210 Kg/cm2 / Cemento Sol tipo I
PROBETAS	: 4 * 8 pulg
<i>Fecha de emisión:</i> 01/10/2022	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	F'cr Diseño kg/cm2	% F'c	TIPO DE ROTURA
ADICIÓN DEL 2.5%	24/09/2022	1/10/2022	7	17222.7	90.3	214.6	294.0	73.0	V
ADICIÓN DEL 2.0%	24/09/2022	1/10/2022	7	10900.0	90.0	211.4	294.0	71.9	V
ADICIÓN DEL 2.5%	24/09/2022	1/10/2022	7	17345.1	80.4	215.6	294.0	73.3	IV
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	1/10/2022	7	16610.9	80.4	206.5	294.0	70.2	V
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	1/10/2022	7	16937.2	79.8	212.2	294.0	72.2	III
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	1/10/2022	7	16865.8	80.0	210.9	294.0	71.7	II

EQUIPO DE ENSAYO
 Máquina de compresión FORNEY, calibrada el 01 de octubre del 2022.
 Capacidad máxima 200KN, división de escala 0.01 kN

- OBSERVACIONES:**
- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
 - * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrontante
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos ----- Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	 JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Suelos-Concreto-Asfalto ----- Control de calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

I) RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A 14 DÍAS



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/08/2020

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo	
TESIS	: "Influencia del mucllago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ San Juan de Miraflores, 2022."	
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.	
DISEÑO	: F'c 210 Kg/cm ² / Cemento Sol tipo I	
PROBETAS	: 4 * 8 pulg	
		Fecha de emisión: 08/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'or Diseño kg/cm ²	% F'c	TIPO DE ROTURA
DISEÑO PATRÓN	24/09/2022	8/10/2022	14	19853.6	80.3	247.3	294.0	84.1	IV
DISEÑO PATRÓN	24/09/2022	8/10/2022	14	19863.8	80.0	248.4	294.0	84.5	V
DISEÑO PATRÓN	24/09/2022	8/10/2022	14	19435.5	80.4	241.6	294.0	82.2	III
ADICIÓN DEL 1.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	19211.1	80.3	239.3	294.0	81.4	II
ADICIÓN DEL 1.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	18650.3	80.0	233.2	294.0	79.3	III
ADICIÓN DEL 1.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	18956.2	80.1	236.6	294.0	80.5	V

EQUIPO DE ENSAYO
 Máquina de compresión FORNEY, calibrada el 01 de octubre del 2022.
 Capacidad máxima 200KN, división de escala 0.01 kN

- OBSERVACIONES:**
- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
 - * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Estudios y Proyectos Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C SUELOS-CONCRETO-ASfalto Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima

923 792 919 / 934 321 502

informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/08/2020

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 330.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tinea	
TESIS	: "Influencia del mucllago de nopal en la evaluación del concreto f'c=210 kg/cm2 San Juan de Miraflores, 2022."	
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.	
DISEÑO	: F'c 210 Kg/cm2 / Cemento Sol tipo I	
PROBETAS	: 4 * 8 pulg	Fecha de emisión: 08/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm2	ESFUERZO kgfcm2	F'cr Diseño kgfcm2	% F'c	TIPO DE ROTURA
ADICIÓN DEL 2.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	18415.8	79.8	230.8	294.0	78.5	V
ADICIÓN DEL 2.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	18956.2	80.3	236.1	294.0	80.3	V
ADICIÓN DEL 2.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	18619.7	80.4	231.5	294.0	78.7	IV
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	18477.0	80.0	231.1	294.0	78.6	V
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	17895.7	80.0	223.8	294.0	76.1	IV
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	8/10/2022	14	17894.6	80.3	222.2	294.0	76.0	V

EQUIPO DE ENSAYO
 Máquina de compresión FORNEY, calibrada el 01 de octubre del 2022.
 Capacidad máxima 200KN, división de escala 0.01 kN

- OBSERVACIONES:**
- * No se observaron fallas atípicas en las roturas.
 - * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Suelos, Concreto, Asfalto Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

J) RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
1 etapa, Comas - Lima

923 792 919 / 934 321 502

informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/09/2020

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo	
TESIS	: "Influencia del muclago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210$ kg/cm ² San Juan de Miraflores, 2022."	
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.	
DISEÑO	: FC 210 Kg/cm ² / Cemento Sol tipo I	
PROBETAS	: 4 * 6 pulg	
		Fecha de emisión: 22/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kgf/cm ²	F _c Diseño kgf/cm ²	% F _c	TIPO DE ROTURA
DISEÑO PATRÓN	24/09/2022	22/10/2022	28	23779.4	80.0	297.4	294.0	101.2	V
DISEÑO PATRÓN	24/09/2022	22/10/2022	28	23952.8	79.8	300.2	294.0	102.1	V
DISEÑO PATRÓN	24/09/2022	22/10/2022	28	24156.7	80.1	301.5	294.0	102.6	IV
ADICIÓN DEL 1.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	22953.4	80.4	285.4	294.0	97.1	III
ADICIÓN DEL 1.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	22423.2	80.0	280.4	294.0	95.4	V
ADICIÓN DEL 1.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	22878.1	80.1	283.1	294.0	96.3	V

EQUIPO DE ENSAYO

Máquina de compresión FORNEY, calibrada el 01 de octubre del 2022.
Capacidad máxima 200KN, división de escala 0.01 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP / N° 210906</p>	<p>Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/08/2020

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo
TESIS	: "Influencia del muclago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210$ kg/cm ² San Juan de Miraflores, 2022."
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.
DISEÑO	: F'c 210 Kg/cm ² / Cemento Sol tipo I
PROBETAS	: 4 * 8 pulg

Fecha de emisión: 22/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'c Diseño kg/cm ²	% F'c	TIPO DE ROTURA
ADICIÓN DEL 2.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	22280.4	80.3	277.5	294.0	94.4	IV
ADICIÓN DEL 2.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	22892.3	80.1	285.7	294.0	97.2	III
ADICIÓN DEL 2.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	22484.0	80.1	280.4	294.0	95.4	V
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	22076.6	80.4	274.5	294.0	93.4	V
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	21536.1	80.1	268.8	294.0	91.4	III
ADICIÓN DEL 4.5%	24/09/2022	22/10/2022	28	21270.9	80.0	266.0	294.0	90.5	IV

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Eimer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Suelos-Concreto-Asfalto Control de Calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

K) RESISTENCIA A LA FLEXIÓN



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-02-2020
		Página	1 de 1

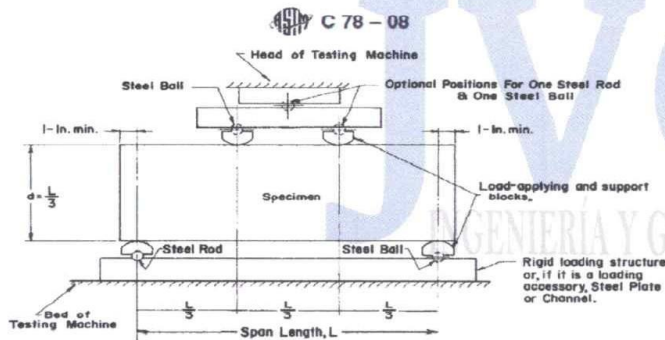
PROYECTO : "Influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210$ kg/cm² San Juan de Miraflores, 2022."
 SOLICITANTE : Jhonatan Castro Tineo
 CÓDIGO DE PROYECTO : —
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito de San Juan de Miraflores
 FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2022

REALIZADO POR : S. Rodriguez
 REVISADO POR : E. Moreno
 FECHA DE ENSAYO : 03/10/2022
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes prismáticos
 F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA
VIGA N° 01 PATRON	26/09/2022	24/10/2022	28 días	3	45.0	2845.0	37.93 kg/cm ²
VIGA N° 02 PATRON	17/09/2022	15/10/2022	28 días	2	45.0	2743.0	36.57 kg/cm ²
VIGA N° 03 PATRON	17/09/2022	15/10/2022	28 días	3	45.0	2834.8	37.80 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :							0.75 kg/cm ²
PROMEDIO :							37 kg/cm ²
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							2.00



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Suelos, Concreto, Asfalto</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01	
		Fecha	30-02-2020	
		Página	1 de 1	

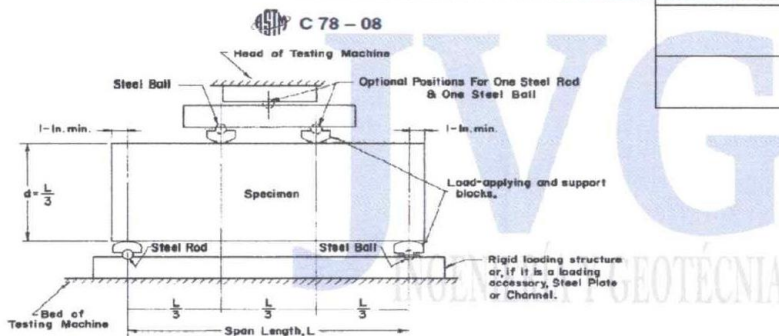
PROYECTO : "Influencia del muellado de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210$ kg/cm² San Juan de Miraflores, 2022."
 SOLICITANTE : Jhonatan Castro Tineo
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito de San Juan de Miraflores.
 FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2022

REALIZADO POR : S. Rodriguez
 REVISADO POR : E. Moreno
 FECHA DE ENSAYO : 03/10/2022
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes prismáticos
 F'c de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA
VIGA N° 01 ADICIÓN DEL 1.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	3	45.0	2732.8	36.44 kg/cm ²
VIGA N° 02 ADICIÓN DEL 1.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	3	45.0	2763.4	36.85 kg/cm ²
VIGA N° 03 ADICIÓN DEL 1.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	2	45.0	2702.2	36.03 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :							0.41 kg/cm ²
PROMEDIO :							36 kg/cm ²
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							1.12



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-02-2020
		Página	1 de 1

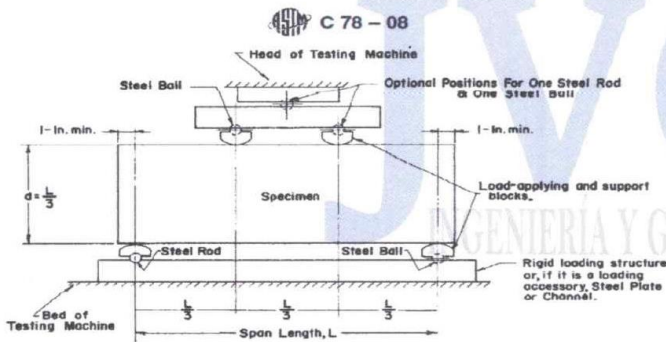
PROYECTO : "Influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210$ kg/cm² San Juan de Miraflores, 2022."
 SOLICITANTE : Jhonatan Castro Tineo
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito de San Juan de Miraflores.
 FECHA DE EMISIÓN : 03/10/2022

REALIZADO POR : S. Rodriguez
 REVISADO POR : E. Moreno
 FECHA DE ENSAYO : 03/10/2022
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes prismáticos
 $f'c$ de diseño : 210 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA
VIGA N° 01 ADICIÓN DEL 2.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	2	45.0	2692.0	35.89 kg/cm ²
VIGA N° 02 ADICIÓN DEL 2.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	3	45.0	2712.4	36.17 kg/cm ²
VIGA N° 03 ADICIÓN DEL 2.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	3	45.0	2620.6	34.94 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :							0.64 kg/cm ²
PROMEDIO :							36 kg/cm ²
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							1.80



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	 JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto Control de Calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

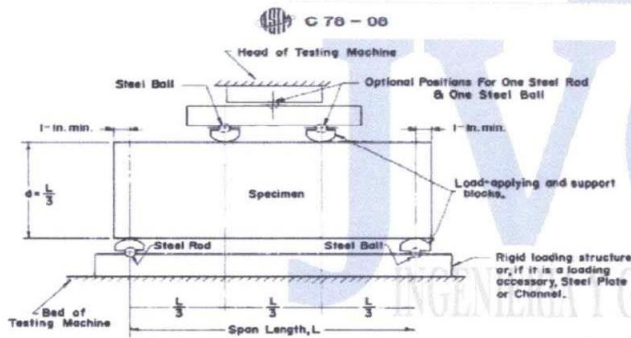
www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-02-2020
		Página	1 de 1

PROYECTO	: "Influencia del mucllago de nopal en la evaluación del concreto f'c=210 kg/cm2 San Juan de Miraflores, 2022."		
SOLICITANTE	Jhonatan Castro Tineo	REALIZADO POR :	S.Rodriguez
CÓDIGO DE PROYECTO	: -	REVISADO POR :	E. Moreno
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito de San Juan de Miraflores.	ECHA DE ENSAYO :	03/10/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 03/10/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes prismáticos		
F'c de diseño	: 210 kg/cm2		




RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	FUERZA MÁXIMA (Kg)	MODULO DE ROTURA
VIGA N° 01 ADICIÓN DEL 4.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	3	45.0	2661.4	35.49 kg/cm2
VIGA N° 02 ADICIÓN DEL 4.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	3	45.0	2600.2	34.67 kg/cm2
VIGA N° 03 ADICIÓN DEL 4.5%	26/09/2022	24/10/2022	28 días	3	45.0	2630.8	35.08 kg/cm2
DESVIACION ESTANDAR :							0.41 kg/cm2
PROMEDIO :							35 kg/cm2
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							1.16



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JVG GEOTECNIA SAC.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JVG GEOTECNIA SAC

Elaborado por: 	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos  Eimer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C. Suelos-Concreto-Asfalto  Control de calidad
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

L) CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE BALANZAS



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 15691 - 2021

PROFORMA : 5783A Fecha de emisión : 2021-09-27

SOLICITANTE : JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : Jr. La.Madrid 284, San Martín de porres, Lima, Lima

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : DENVER INSTRUMENT COMPANY
Modelo : AA-250
N° de Serie : No Indica
Capacidad Máxima : 250 g
Resolución : 0,0001 g
División de Verificación : 0,001 g
Clase de Exactitud : I
Capacidad Mínima : 0,1 g
Procedencia : No Indica
N° de Parte : No Indica
Identificación : No Indica
Ubicación : No Indica
Variación de ΔT Local : 3 °C
Fecha de Calibración : 2021-09-21

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 15694 - 2021

PROFORMA : 5783A Fecha de emisión : 2021-09-27

SOLICITANTE : JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C
Dirección : Jr. La.Madrid 264, San Martín de porres, Lima, Lima

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRONICA
Marca : OHAUS
Modelo : EX24001
N° de Serie : B639089407
Capacidad Máxima : 24000 g
Resolución : 0,1 g
División de Verificación : 1 g
Clase de Exactitud : II
Capacidad Mínima : 50 g
Procedencia : CHINA
N° de Parte : No Indica
Identificación : No Indica
Ubicación : No Indica
Variación de ΔT Local : 4 °C
Fecha de Calibración : 2021-09-21

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - [Ahrj](#) 2010. SNM - INDECOPI.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0518



M) CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE HORNO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 15692 - 2021

Proforma : 5783A

Fecha de emisión : 2021-09-27

SOLICITANTE: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : Jr. La.Madrid 264, San Martín De Porres, Lima, Lima

EQUIPO : HORNO
Marca : PERU TEST
Modelo : PT-H76
N° de Serie : 458
Procedencia : No Indica
Identificación : No Indica
TIPO DE INDICADOR : DIGITAL
Alcance : T.amb + 5 °C a 250 °C
Resolución : 1 °C
TIPO DE CONTROLADOR : DIGITAL
Alcance : T.amb + 5 °C a 250 °C
Resolución : 1 °C
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 2021-09-21

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático". Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	19,4 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	72,2 %hr	74,1 %hr
Voltaje	221 V	222 V

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Pasco
Gerente Técnico
CFP: 0316

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



N) CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE PRENSA

Certificado de Calibración

LM22-155

Número de OT: 519-2022

CLIENTE

Razón Social : JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : MZA. D LOTE. 3 A.V. RESID. EL OASIS DORADO (LIMA - LIMA - CARABAYLLO)

FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 2022-10-01
Lugar de Calibración : En las instalaciones del cliente
Fecha de Emisión : 2022-10-05

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA DE CONCRETO

Marca	: ELE INTERNACIONAL	Identificación	: NO INDICA
Modelo	: ADR TOUCH HEAD	Procedencia	: NO INDICA
Serie	: 1887-1-00074	Ubicación	: Laboratorio

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Capacidad	:	2000	KN
Resolución	:	0,01	KN

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI PUCP, tomando como referencia la Norma UNE EN ISO 7500-1 "Verificación de Maquinas de ensayo uniaxiales estáticos. Parte 1: Maquinas de ensayo de tracción / compresión, verificación y calibración del sistema de fuerza"

Sello



Metrólogo

Armando Marin Berrios

Director Técnico

Wilfredo Reyes Yzaguirre

El presente Certificado de Calibración evidencia la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, es coherente con las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
SMC S.A.C. - como organismo de evaluación de la conformidad de tercera parte ejecuta servicios de calibración a su vez mantiene y calibra sus patrones de referencia para garantizar la trazabilidad de las mediciones que realiza, con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Certificado de Calibración

LM22-155

Número de OT: 519-2022

PATRONES UTILIZADOS

Descripción del Instrumento	Identificación y/o Serie
Celda de Carga Patrón (40 tn)	LO-IM-18

CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	18,9 °C	18,5 °C
Humedad Relativa	79 %	80 %

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Indicación del Patrón	Indicación de Fuerza (Ascenso)			
	Valor de Indicación			
F _i (kgf)	F1 (kgf)	F2 (kgf)	F3 (kgf)	F _{prom} (kgf)
1880	1519,7	1519,5	1519,8	1519,6
3990	3757,0	3757,1	3756,8	3757,0
6340	5939,8	5940,0	5939,9	5939,9
8665	8099,8	8099,8	8099,8	8099,7
10985	10580,5	10580,7	10580,7	10580,8
13010	12449,2	12449,3	12449,0	12449,2
15310	14220,1	14220,3	14220,2	14220,2
17655	16977,2	16977,4	16977,4	16977,3
20075	19394,0	19394,2	19393,8	19394,0
22540	21881,3	21881,5	21881,3	21881,4
24875	23993,8	23993,7	23993,9	23993,8
27038	26109,6	26109,8	26109,6	26109,7
28145	28138,2	28138,3	28138,3	28138,3
32006	31191,7	31191,6	31191,9	31191,7
35101	34703,0	34702,8	34703,1	34703,0
RETORNO A CERO	0	0	0	

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza del 95%.

OBSERVACIONES

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del instrumento durante la calibración. SMC S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento calibrado.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "Servicio de Calibración".

ANEXO 5: DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

A) DISEÑO DE MEZCLA SEGÚN ACI



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA	: Laboratorio de concreto
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo
PROYECTO	: Influencia del mucilago de nopal en la evaluación del concreto Fc 210 Kg/cm2, Distrito de San Juan de Miraflores.
UBICACION	: Distrito de San Juan de Miraflores
	Fecha de ensayo: 26/09/2022

MATERIAL	Fc 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO	2.53	3.02	3.47	1.80	1399.0	1653.0
AGREGADO GRUESO	2.55	6.81	0.54	1.10	1450.0	1526.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE				
A) VALORES DE DISEÑO				
1	ASENTAMIENTO	3-4	puig	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "		
3	RELACION AGUA CEMENTO	0.56		
4	AGUA	205		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.36		
B) ANALISIS DE DISEÑO				
	FACTOR CEMENTO	Kg/m ³	8.7	
	Volumen absoluto del cemento	0.1181	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agua	0.2050	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Aire	0.0200	m ³ /m ³	
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS			
	Volumen absoluto del Agregado fino	0.2979	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agregado grueso	0.3591	m ³ /m ³	
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS		1.000	
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO				
	CEMENTO	368	Kg/m ³	
	AGUA	205	L/m ³	
	AGREGADO FINO	754	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO	916	Kg/m ³	
	PESO DE MEZCLA	2243	Kg/m ³	
D) CORRECCION POR HUMEDAD				
	AGREGADO FINO HUMEDO	779.8	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO	920.5	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS				
	AGREGADO FINO	-1.67	Lts/m ³	
	AGREGADO GRUESO	0.56	5.1	
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA		-7.5	
			197.5	
			Lts/m ³	
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO				
	CEMENTO	368	Kg/m ³	
	AGUA	198	Lts/m ³	
	AGREGADO FINO	780	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO	921	Kg/m ³	
	PESO DE MEZCLA	2266	Kg/m ³	
G) CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)				
	CEMENTO	11.05	Kg	
	AGUA	5.93	Lts	
	AGREGADO FINO	23.39	Kg	
	AGREGADO GRUESO	27.62	Kg	
PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)			PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)	
C	1.0		C	1.0
A.F	2.12		A.F	2.27
A.G	2.50		A.G	2.59
H2o	22.8 Kg.		H2o	22.8 LT.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

B) DISEÑO DE MEZCLA COMPROBADO



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA	: Laboratorio de concreto
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo
PROYECTO	: Influencia del mucilago de nopal en la evaluación del concreto Fc 210 Kg/cm ² . Distrito de San Juan de Miraflores.
UBICACION	: Distrito de San Juan de Miraflores. Fecha de ensayo: 26/09/2022

f _c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12	3.02	3.47	1.80	1399.0	1653.0
AGREGADO FINO	2.53					
AGREGADO GRUESO	2.55					
		6.81	0.54	1.10	1450.0	1526.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			3-4	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.56		
4	AGUA			221		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.36		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
	FACTOR CEMENTO			Kg/m ³	9.3	Bls/m ³
	Volumen absoluto del cemento			0.1265	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agua			0.2210	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Aire			0.0200	m ³ /m ³	
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS					0.367
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.2735	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3591	m ³ /m ³	
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO			395	Kg/m ³	
	AGUA			221	L/m ³	
	AGREGADO FINO			692	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			916	Kg/m ³	
	PESO DE MEZCLA			2223	Kg/m³	
D) CORRECCION POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO			715.9	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			920.5	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			-1.67	Lts/m ³	
	AGREGADO GRUESO			0.56	5.1	
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA				214.6	Lts/m³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO			395	Kg/m ³	
	AGUA			215	Lts/m ³	
	AGREGADO FINO			716	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			921	Kg/m ³	
	PESO DE MEZCLA			2248	Kg/m³	
G) CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)						
	CEMENTO			11.84	Kg	
	AGUA			6.44	Lts	
	AGREGADO FINO			21.48	Kg	
	AGREGADO GRUESO			27.62	Kg	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)			PORPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)			
C	1.0		C	1.0		
A.F	1.81		A.F	1.95		
A.G	2.33		A.G	2.41		
H2o	23.12Kg		H2o	23.12 LT.		

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Tecnico de Laboratorio	 JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto Control de Calidad Control de Calidad JVG SAC

C) DISEÑO DE MEZCLA CON 1.5% DEL BIOPOLÍMERO



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC

Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26

I etapa, Comas - Lima

923 792 919 / 934 321 502

informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA	: Laboratorio de concreto
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo
PROYECTO	: Influencia del mucilago de nopal en la evaluación del concreto Fc 210 Kg/cm2, Distrito de San Juan de Miraflores.
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores. Fecha de ensayo: 26/09/2022

f _c 210 kg/cm ²							
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³	
CEMENTO SOL TIPO I	3.12						
AGREGADO FINO	2.53	3.02	3.47	1.80	1399.0	1653.0	
AGREGADO GRUESO	2.55	6.81	0.54	1.10	1450.0	1526.0	

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

A) VALORES DE DISEÑO							
1	ASENTAMIENTO			3-4		pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4"			
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.56			
4	AGUA			221			
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0			
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.36			
B) ANALISIS DE DISEÑO							
FACTOR CEMENTO				Kg/m ³	9.3	Bis/m ³	
Volumen absoluto del cemento				0.1265	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Agua				0.2210	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Aire				0.0200	m ³ /m ³		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.367	
Volumen absoluto del Agregado fino				0.2735	m ³ /m ³	0.633	
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3591	m ³ /m ³		
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000	
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO							
CEMENTO				395	Kg/m ³		
AGUA				221	Lit/m ³		
AGREGADO FINO				692	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO				916	Kg/m ³		
PESO DE MEZCLA				2223	Kg/m ³		
D) CORRECCION POR HUMEDAD							
AGREGADO FINO HUMEDO				715.9	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO HUMEDO				920.5	Kg/m ³		
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS							
AGREGADO FINO				%	Lts/m ³		
AGREGADO GRUESO				-1.67	5.1		
				0.56	-6.4		
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					214.6	Lts/m ³	
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO							
CEMENTO				395	Kg/m ³		
AGUA				215	Lts/m ³		
AGREGADO FINO				716	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO				921	Kg/m ³		
G) PESO DE MEZCLA							
CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)							
CEMENTO				11.84	Kg		
AGUA				6.44	Lts		
MUCILAGO DE NOPAL 1.5%				177.56	Gr.		
AGREGADO FINO				21.48	Kg		
AGREGADO GRUESO				27.62	Kg		
PORPORCIÓN EN PESO p₃ (húmedo)				PROPORCIÓN EN VOLUMEN p₃ (húmedo)			
C	1.0	C	1.0				
A.F	1.81	A.F	1.95				
A.G	2.33	A.G	2.41				
H2o	23.12 Kg.	H2o	23.12 LT.				

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos</p> <p>-----</p> <p>Elmer Moreño Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906</p>	<p>JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto</p> <p>-----</p> <p>Control de calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

D) DISEÑO DE MEZCLA CON 2.5% DEL BIOPOLÍMERO



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA	: Laboratorio de concreto
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo
PROYECTO	: Influencia del mucilago de nopal en la evaluación del concreto Fc 210 Kg/cm ² , Distrito de San Juan de Miraflores.
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores. Fecha de ensayo: 26/09/2022

f'c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO	2.53	3.02	3.47	1.80	1399.0	1653.0
AGREGADO GRUESO	2.55	6.81	0.54	1.10	1450.0	1526.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

A)	VALORES DE DISEÑO						
	1 ASENTAMIENTO		3-4	pulg			
	2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL		3/4"				
	3 RELACION AGUA CEMENTO		0.56				
	4 AGUA		221				
	5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO %		2.0				
	6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO		0.36				
B)	ANÁLISIS DE DISEÑO						
	FACTOR CEMENTO		Kg/m ³	9.3		Bls/m ³	
	Volumen absoluto del cemento		0.1265	m ³ /m ³			
	Volumen absoluto del Agua		0.2210	m ³ /m ³			
	Volumen absoluto del Aire		0.0200	m ³ /m ³		0.367	
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
	Volumen absoluto del Agregado fino		0.2735	m ³ /m ³		0.633	
	Volumen absoluto del Agregado grueso		0.3591	m ³ /m ³			
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS					1.000	
C)	CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO		395	Kg/m ³			
	AGUA		221	Lt/m ³			
	AGREGADO FINO		692	Kg/m ³			
	AGREGADO GRUESO		916	Kg/m ³			
	PESO DE MEZCLA		2223	Kg/m ³			
D)	CORRECCIÓN POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO		715.9	Kg/m ³			
	AGREGADO GRUESO HUMEDO		920.5	Kg/m ³			
E)	CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS			%	Lts/m ³		
	AGREGADO FINO		-1.67		-11.6		
	AGREGADO GRUESO		0.56		5.1		
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA				-6.4		
					214.6	Lts/m ³	
F)	CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO		395	Kg/m ³			
	AGUA		215	Lts/m ³			
	AGREGADO FINO		716	Kg/m ³			
	AGREGADO GRUESO		921	Kg/m ³			
	PESO DE MEZCLA		2246	Kg/m ³			
G)	CANTIDAD DE MATERIALES (28 IL.)						
	CEMENTO		11.84	Kg			
	AGUA		6.44	Lts			
	MUCILAGO DE NOPAL 2.5%		295.94	Gr.			
	AGREGADO FINO		21.48	Kg			
	AGREGADO GRUESO		27.62	Kg			
	PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)					PORPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)	
	C	1.0				C	1.0
	A.F	1.81				A.F	1.95
	A.G	2.33				A.G	2.41
	H ₂ O	23.12 Kg.				H ₂ O	23.12 LT.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<p style="text-align: center;">Elmer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP Nº 210906</p>	<p style="text-align: center;">Control de Calidad</p>
Tecnico de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JVG SAC

E) DISEÑO DE MEZCLA CON 4.5% DEL BIOPOLÍMERO



JVG INGENIERIA Y GEOTECNIA SAC
 Urb. El Pinar Mz. D4 lote 26
 I etapa, Comas - Lima
 923 792 919 / 934 321 502
 informes@jvgingenieros.com.pe

www.jvgingenieros.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CG-JVG SAC
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA	: Laboratorio de concreto		
SOLICITANTE	: Jhonatan Castro Tineo		
PROYECTO	: Influencia del mucilago de nopal en la evaluación del concreto Fc 210 Kg/cm ² , Distrito de San Juan de Miraflores.		
UBICACIÓN	: Distrito de San Juan de Miraflores.	Fecha de ensayo:	26/09/2022

f _c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO	2.53	3.02	3.47	1.80	1399.0	1653.0
AGREGADO GRUESO	2.55	6.81	0.54	1.10	1450.0	1526.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE

A)	VALORES DE DISEÑO				
	1 ASENTAMIENTO	3-4	pulg		
	2 TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	3/4 "			
	3 RELACION AGUA CEMENTO	0.56			
	4 AGUA	221			
	5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO %	2.0			
	6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.36			
B)	ANALISIS DE DISEÑO				
	FACTOR CEMENTO	Kg/m ³	9.3	Bis/m ³	
	Volumen absoluto del cemento	0.1265	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Agua	0.2210	m ³ /m ³		
	Volumen absoluto del Aire	0.0200	m ³ /m ³	0.367	
	VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS				
	Volumen absoluto del Agregado fino	0.2735	m ³ /m ³	0.633	
	Volumen absoluto del Agregado grueso	0.3591	m ³ /m ³		
	SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS			1.000	
C)	CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO SECO				
	CEMENTO	395	Kg/m ³		
	AGUA	221	Lit/m ³		
	AGREGADO FINO	692	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO	916	Kg/m ³		
	PESO DE MEZCLA	2223	Kg/m ³		
D)	CORRECCION POR HUMEDAD				
	AGREGADO FINO HUMEDO	715.9	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO HUMEDO	920.5	Kg/m ³		
E)	CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS				
	AGREGADO FINO	-1.67	Lit/m ³		
	AGREGADO GRUESO	0.56	Lit/m ³		
	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA		-6.4	Lit/m ³	
			214.6		
F)	CANTIDAD DE MATERIALES m ³ POR EN PESO HUMEDO				
	CEMENTO	395	Kg/m ³		
	AGUA	215	Lit/m ³		
	AGREGADO FINO	716	Kg/m ³		
	AGREGADO GRUESO	921	Kg/m ³		
G)	PESO DE MEZCLA	2246	Kg/m ³		
	CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)				
	CEMENTO	11.84	Kg		
	AGUA	6.44	Lts		
	MUCILAGO DE NOPAL 4.5%	532.69	Gr.		
	AGREGADO FINO	21.48	Kg		
	AGREGADO GRUESO	27.62	Kg		
	PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)			PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)	
	C	1.0		C	1.0
	A.F	1.81		A.F	1.95
	A.G	2.33		A.G	2.41
	H2o	23.12 Kg.		H2o	23.12 LT.

Elaborado por: Tecnico de Laboratorio	Revisado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA SAC Estudios y Proyectos Eimer Moreno Huaman INGENIERO CIVIL CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: JVG INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C Suelos-Concreto-Asfalto Control de calidad Control de Calidad JVG SAC
--	---	--

ANEXO 6: PANEL FOTOGRÁFICO



Recolección del biopolímero



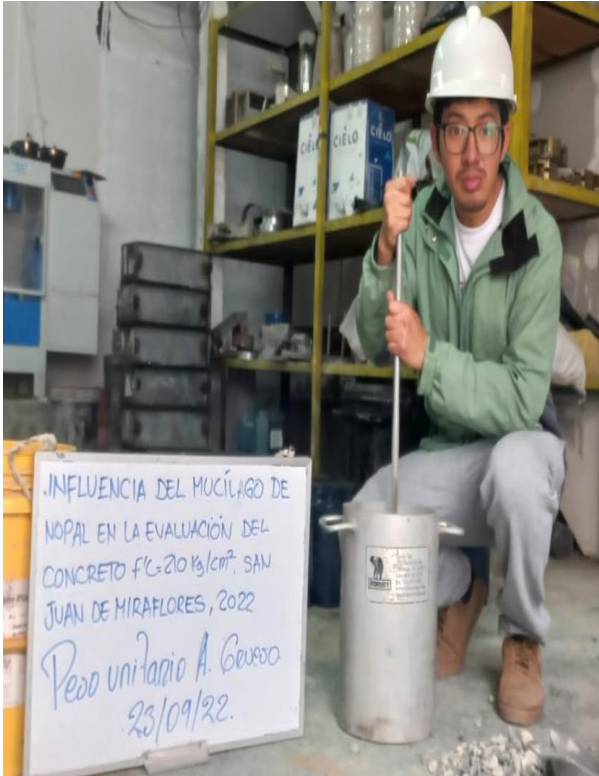
Se separo la corteza del nopal, se corto en cubitos de 1cm, luego se paso a licuar.



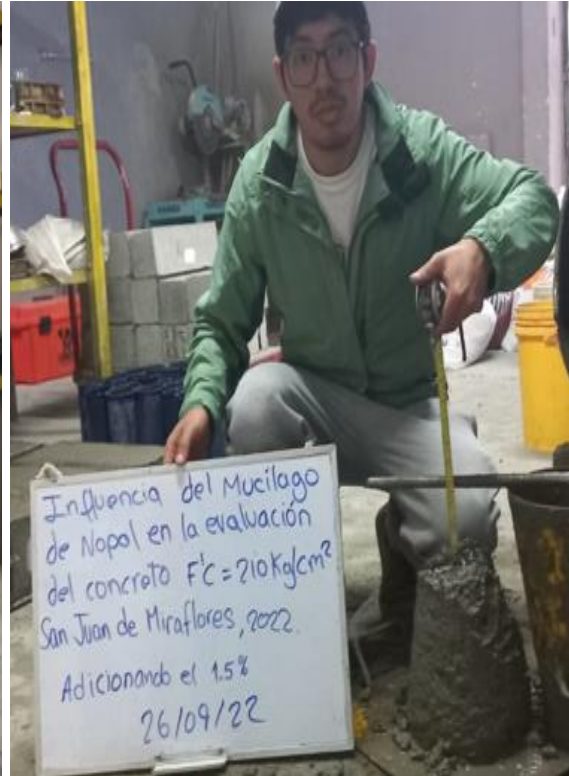
Se procedio a colar para obtener una mezcla homogénea.



Realización del analisis granulometrico de los agregados.



Realización del peso unitario compactado del agregado grueso.



Realización del ensayo de Consistencia (slump).



Realización del ensayo de Resistencia a la Compresión del concreto.



Realización del ensayo de Resistencia a la Flexión del concreto.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia del mucílago de nopal en la evaluación del concreto $f'c=210$ kg/cm², San Juan de Miraflores 2022", cuyo autor es CASTRO TINEO JHONATAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 26 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MINAYA ROSARIO CARLOS DANILO DNI: 06249794 ORCID: 0000-0002-0655-523X	Firmado electrónicamente por: CMINAYARO el 03- 12-2022 17:42:13

Código documento Trilce: TRI - 0455834