



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano, para mejorar el esfuerzo a compresión, Tarapoto-2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Gonzales Hidalgo, Alejandro Paul (ORCID: 0000-0002-6827-0299)

Ordoñez Grández, Maychoul Reginaldo (ORCID:0000-0001-9689-5651)

ASESOR:

MSc. Paredes Aguilar, Luis (ORCID: 0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

TARAPOTO – PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedico esta tesis a todos aquellos que no creyeron en mí, a aquellos que esperaban mi fracaso en cada paso que daba hacia la culminación de mis estudios, a aquellos que nunca esperaban que lograra terminar la carrera, a todos aquellos que apostaban a que me rendiría a medio camino, a todos los que supusieron que no lo lograría, a todos ellos les dedico esta tesis.

Alejandro Paul Gonzales Hidalgo.

La presente investigación va dedicada a mis queridos padres, quienes a lo largo de mi vida se han preocupado por mi educación, siendo mis pilares principales de esta investigación y estuvieron impulsándome y motivándome a lo largo de mi vida universitaria, brindándome su confianza y demostrándome su afecto paternal.

A mi hermana, quien me brindó su apoyo, su comprensión y su aliento incondicional.

A nuestros estimados docentes por su calidad profesional y personal que guiaron nuestro aprendizaje; por habernos dedicado parte de su tiempo y haber compartido sus enseñanzas con nosotros.

Maychoul Reginaldo Ordoñez Grández

Agradecimiento

En primera instancia agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado para ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

Alejandro Paul Gonzales Hidalgo.

Agradezco a Dios, quien nos da la vida y la bendición de compartir este logro maravilloso con nuestros familiares.

Quiero agradecer a mis queridos padres, por guiarme por el buen camino, por inculcarme valores y motivarme cada día a seguir adelante brindándome su comprensión y cariño. Por ser mi apoyo y guías fundamentales y necesarios en todo este proceso

A nuestros estimados docentes que nos aportaron sus enseñanzas a lo largo de nuestra vida universitaria, en especial a nuestro docente de tesis, por brindarnos su amistad y por el tiempo dedicado.

Maychoul Reginaldo Ordoñez Grández

Página del jurado

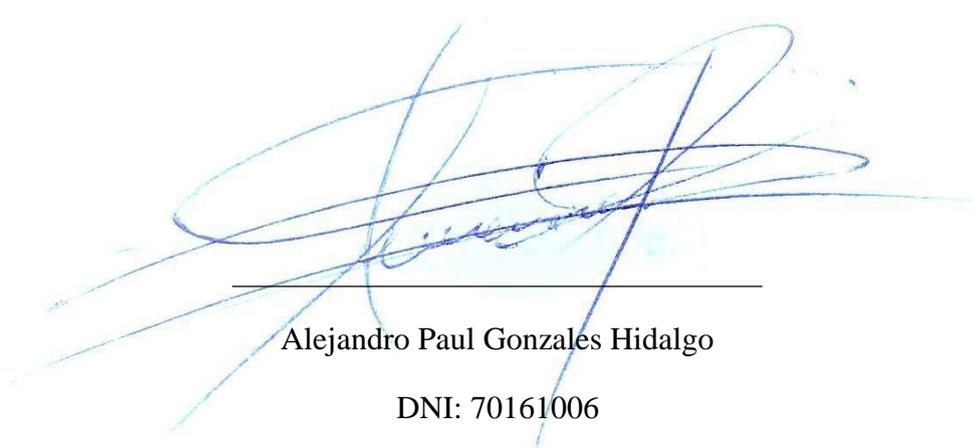
Declaratoria de Autenticidad

Yo, Alejandro Paul Gonzales Hidalgo con DNI N° 70161006, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes considerables en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Tarapoto, 16 de diciembre de 2019



Alejandro Paul Gonzales Hidalgo

DNI: 70161006

Declaratoria de Autenticidad

Yo, Maychoul Reginaldo Ordoñez Grández con DNI N° 70127609, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes considerables en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Tarapoto, 16 de diciembre de 2019



Maychoul Reginaldo Ordoñez Grández

DNI: 70127609

Índice

| | |
|--|------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página del jurado | iv |
| Declaratoria de autenticidad | v |
| Índice | vii |
| Índice de tablas | viii |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | x |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MÉTODO | 16 |
| 2.1. Tipo y diseño de investigación | 16 |
| 2.2. Operacionalización de la Investigación | 16 |
| 2.3. Población y muestra..... | 18 |
| 2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..... | 19 |
| 2.5. Procedimientos..... | 20 |
| 2.6. Método de análisis de datos. | 21 |
| 2.7. Aspectos éticos..... | 22 |
| III. RESULTADOS | 23 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 31 |
| V. CONCLUSIONES..... | 35 |
| VI. RECOMENDACIONES | 37 |
| REFERENCIAS. | 38 |
| ANEXOS | 45 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Modelos de Cementos..... | 61 |
| Tabla 2. Resistencia mínima alcanzado en diseño dosificado de probeta... .. | 61 |
| Tabla 3. Granulometría de arena..... | 62 |
| Tabla 4. Límite de sustancias nocivas en el agregado fino... .. | 62 |
| Tabla 5. Límites de sustancias permisibles en el agua de mezclado curado... .. | 63 |
| Tabla 6. Factor de Seguridad... .. | 63 |
| Tabla 7. Asentamiento... .. | 64 |
| Tabla 8. Contenido de aire atrapado... .. | 64 |
| Tabla 9. Relación agua/ cemento... .. | 64 |
| Tabla 10. Tamaño máximo nominal... .. | 65 |

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación “Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano, para mejorar el esfuerzo a compresión, Tarapoto-2019”, presenta los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo de la tesis. El objetivo principal es diseñar un concreto simple F’c 210kg/cm² aplicando resina de falso tallo de plátano para mejorar el esfuerzo a compresión, para dicho estudio se realizó diferentes ensayos, propiedades químicas de la resina del falso tallo de plátano, de los agregados finos y agregados grueso fueron: granulometría, contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario suelto y varillado; dichos ensayos fueron realizados para determinar las propiedades de los agregados. Para la obtención de la resina del falso tallo de plátano, la materia prima fue extraída de una chacra de la ciudad de morales para la investigación y su extracción fue manualmente por los tesisistas. Los porcentajes de resina de falso tallo de plátano fue de 10% y 15% al diseño de mezcla de un concreto simple los valores de porcentaje a los 7, 14 Y 28 días fueron aumentando su resistencia en comparación con el patrón, lo cual llegamos a tener más resistencia en menos días aplicando resina de falso tallo de plátano.

Palabras claves: Resina, plátano, concreto, agregados, mercerización.

ABSTRACT

In the present research work “Simple concrete design applying false banana stem resin, to improve compression stress, Tarapoto-2019”, presents the results that were obtained during the development of the thesis. The main objective is to design a simple concrete F'c 210kg / cm² applying resin of false banana stem to improve the compression stress, for this study different tests were carried out, chemical properties of the resin of the false banana stem, of the aggregates fine and coarse aggregates were: granulometry, moisture content, specific weight and absorption, loose unit weight and rodded; These tests were carried out to determine the properties of the aggregates. To obtain the resin from the false banana stem, the raw material was extracted from a farm in the city of Morales for research and its extraction was done manually by the students. The percentages of resin from the false banana stem were 10% and 15% at the mix design of a simple concrete, the percentage values at 7, 14 and 28 days were increasing their resistance compared to the standard, which we reached have more resistance in fewer days by applying fake banana stem resin.

Keywords: Resin, banana, concrete, aggregates, mercerization.

I. INTRODUCCIÓN

Refiriéndose a la **realidad problemática** del avance de la construcción, a nivel internacional con respecto a la construcción de obras civiles en general, IZQUIERDO, Indira y RAMALHO, Mauricio. (2014): Application of residual ash and sisal fiber in the production of mortar and concrete. (Artículo científico, Revista Ingeniería y Desarrollo), Universidad de, São Paulo, Brasil. concluyeron que: Las mismas que tienen un impacto significativo en la sociedad y son modificables al 50% debido a los factores externos existentes en la naturaleza, las cuales generan variaciones en el diseño del concreto con respecto a la norma de concreto armado en sus propiedades físicas y químicas. Generando así, con nuestra investigación un conocimiento más amplio en este campo metodológico; Las investigaciones de residuos de material orgánico, las mismas que dieron resultados muy favorables en la investigación. Estos alcances son tomadas como alternativas en la construcción, utilizando estas propiedades de los residuos de material orgánicos, las cuales algunas generan un efecto positivo en el diseño de concreto, en lo social, económico y tecnológico, generando el aprovechamiento de estos recursos que en el pasado era considerado inservible. Así mismo nacionalmente el siguiente autor VARGAS, Richard. (2018): Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques de concreto con la adición de micro - sílice respecto a uno tradicional para el uso de albañilería portante según parámetros de la norma e-070 albañilería en la ciudad del Cusco. (Tesis pregrado), Universidad Andina del Cusco, Perú. Concluyo que: con la finalidad de convertir las unidades tipo NP (no portantes) en unidades tipo P (portantes) de acuerdo a la resistencia que indica la norma de albañilería en el inciso E.070, del RNE. Se realizó 06 ensayos de bloquetas, con el objetivo de sondear la resistencia a compresión de estas unidades. Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques de concreto con la adición de micro - sílice respecto a uno tradicional para el uso de albañilería portante según parámetros de la norma e-070 albañilería en la ciudad del Cusco. Estas teorías son respaldadas en los siguientes **antecedentes**; se tienen las siguientes investigaciones; Teniendo como referencias internacionales; lo siguiente; CAMARGO, Nelson e HIGUERA, Carlos. (2016), Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarilla del arroz. (Revista científica) Ciencia e Ingeniería Neogranadina, Colombia. Concluyeron que: El desarrollo de la incineración a altas temperaturas de +/- 800 °C del derivado del arroz, la depuración de los restantes naturales que modifican la mencionada estructura así mismo su desarrollo mecánico del diseño hidráulico. El derivado al realizar la incineración, muestra un contenido con elevado volumen de óxido silicio (91.4%) respecto al estudio de DRX, lo cual confirma los parámetros adquiridos en diferentes análisis; Evaluaron que la resistencia del concreto a flexión, usado en el diseño aplicando cemento Holcim M1 cumplirá (4.21MPa) determinando patrones

(4.27MPa) y los testigos que presentan suplencia en un 5% (4.69MPa), consiguientemente, existe coherencia metódica verificada, para aplicar el derivado del afrecho del arroz sustituyendo al cemento para la producción de concreto hidráulico, aun teniendo que los diseños con aplicación del 15% y 30% no estén entre los parámetros deseados. A sí mismo tenemos a PALACIO, Óscar, CHÁVEZ, Álvaro y VELÁSQUEZ, Yessica (2017), Evaluación y Comparación Del Análisis Granulométrico Obtenido De Agregados Naturales y Reciclados. (Artículo científico), Revista Tecnura, Bogotá, Colombia. concluyeron que: de acuerdo a los productos adquiridos, se observó y confirmó que los compuestos reciclados no satisfacen los parámetros y determinaciones tomadas de la NTC 174 en los compuestos naturales; puesto que, no se desestimará su admisible aplicación en la realización de material para edificaciones. Los mismos resultados investigados serán usados en cantidades o diseños adecuados en cada material aplicado en mampostería. Cabe subrayar que, se fija que un elemento de características del agregado fino, al determinar que no cumple con lo especificaciones y determinaciones propuestas en el diseño, puede ser aplicado, si es coherentemente con la NTC 579; procedimiento aplicados a determinar el impacto de los sedimentos orgánicos en el material fino, el cual puede acercar su resistencia del diseño estándar, la variabilidad de la resistencia muestra una disminución del 5%. Del mismo modo nos comparten CARRILLO, Julián; CARDENAS PULIDO, Jhon y APERADOR CHAPARRO, William. (2015), Efecto del ion cloruro sobre las propiedades mecánicas a compresión del concreto reforzado con fibras de acero RC-65/35-BN. (Revista scielo), Bogotá, Colombia. Concluyeron que: Los resultados conseguidos en las pruebas mecánicas elaboradas, expuesta a fuerzas de compresión se propuso aplicar en entornos corrosivos, formulando derivaciones matemáticas que faculden detallar el proceder expuesto. El producto logrado de la investigación admite observar, expresar y definir que el aumento de las características en sus propiedades de resistencia mecánicas del CRFA sirve al diseño de fibras estudiadas. Para un vínculo directo de apariencia de filamento de 65 y parámetros del diseño de filamentos de 27.5 y 58.1kg/m³ evaluando el producto de los filamentos de acero expuesta a diferentes cargas es casi imperceptible, exhibiendo un aumento, referente a sus características logrando solo un 3 %. Del mismo modo BEDOYA, Carlos y MEDINA, Carlos. (2016). Efecto del ion cloruro sobre las propiedades mecánicas a compresión del concreto reforzado con fibras de acero. (Artículo científico, Revista facultad de ingeniería) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Boyacá, Colombia. Concluyeronque: el agua orgánica sin procesar o agua de lluvia utilizada en este estudio no tuvo un efecto negativo en las características del desarrollo del diseño del concreto desde la perspectiva de sus propiedades físico-mecánicas. Estadísticamente conversando; las características con referencia a diversas cargas expuestas a

compresiones adquiridas en diferentes edades son semejantes en mencionados diseños. Se recomienda complementar a esta investigación, pruebas de desarrollo en cuanto a características de elasticidad; si la relación A/C consiguió parámetros altos (0,60), las resistencias adquiridas fueron conforme al diseño de mezclas; dado ello de todos modos se sugiere evaluar las relaciones A/C menores, buscando obtener un incremento en su resistencia del concreto. En este estudio se analizó fundamentalmente la exposición a diversas cargas para determinar su comportamiento a compresión. Debido que la variable estudiada ha sido agua lluvia no procesada, es de evaluar y apuntar que el desarrollo del concreto en estado primario ha sido idéntico para los dos diseños en cuanto a parámetros del asentamiento, la factibilidad de uso y los aspectos superficial. Del mismo modo se miró que el concreto no varió su color, por más que la muestra de agua no procesada presentaba una tonalidad más oscura que el agua procesada. Del mismo modo FUENTES, Natalia, FRAGOZO, Oscar, VIZCAINO, Lissette. (2015). Residuos agroindustriales como adiciones en la elaboración de bloques de concreto no estructural. (Artículo científico). Revista UMNG, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. Concluyeron que: se consiguió adquirir un diseño de bloquetas de concreto no estructurado con concentración promediada de $1,30\text{g/cm}^3$, muestran diversas resistencias que difieren entre 0.36 y 1.44MPa, estas mismas detallaron resistencias idénticas al de las industriales, resultandos relevantes para ser aplicadas en elementos de edificación liviana y aplicaciones no portantes, cada vez que incumplan con los parámetros estipulados en NTC4076. Los productos adquiridos en los estudios realizados permiten demostrar coherencia a la factibilidad de aplicar los elementos procesados como los cenizas de termoeléctrica como aglomerante puzolánico desde el criterio de sus características mecánicas, modificando una parte el cemento Portland, al adquirir resultantes próximos y elevados en varios de los casos en conferencia con las bloquetas usadas como patrón, no obstante al no cumplir con las especificaciones técnicas de la NTC en ni uno de los casos estudiados. Se observaron las bloquetas orgánicas y se constató que muestran un mejor comportamiento con referencia a la exposición a diversas cargas, se evalúa la resistencia a compresión y tensión al cumplir 28 días. Los porcentajes necesitados para la fabricación de las bloquetas orgánicas son estos en los que se intervino los que presentaron el 15 % de cenizas de termoeléctrica, ello es adquirido por lo referido al volumen de las partículas. Así mismo como **teorías relacionadas** tenemos a MARTINS, Sergio y MARTINS, Carlos. (2017), Utilização da cinza leve e pesada do bagaço de cana-de-açúcar como aditivo mineral na produção de blocos de concreto para pavimentação. (Artículo científico) Revista Em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR), Brasil. Concluyeron que: a medida que se aumentó los niveles de ceniza ligera, se puede exponer que la resistencia mostró una disminución en relación con el rastro T2, al aumentar la

depuración del cemento Portland, los resultados alcanzados aún son considerables y dependiendo de la aplicación que se requirió dar, el concreto tendrá una respuesta positiva. Es de subrayar que en T6 se notó un pequeño incremento en la resistencia, que puede estar relacionada con el elevado contenido de finos y coherente al aumento expresado en su densidad de empaquetamiento, en la que hay una disminución relativa en el tamaño de huecos, lo que posiblemente o considerablemente resulte en una mejora en el rendimiento del concreto. Teniendo en cuenta que las trazas T1, T2, T3 y T4 están dentro de los parámetros y límites de ABNT NBR 9781: 2013 para absorción. No se obtuvo regularidad en los resultados obtenidos, y es preciso mencionar que los tres rasgos iniciales de los bloques de hormigón fundido, tuvieron una mejoría en su apariencia y una superficie más lisa.

Del mismo modo ORTEGA, Andrés y GIL, Harveth. (2019), Estudio del comportamiento mecánico de morteros modificados con fibras de aserrín bajo esfuerzos de compresión. (Artículo científico, Revista Científica Ingeniería y Desarrollo). Medellín, Colombia. Concluyeron que: implementando aplicaciones con 3% de fibra de aserrín el mortero tiene una menor densidad, se detallan cómo ligeros (los cuales presenten concentración inferior de $1,8 \text{ g/cm}^3$). Esto hace que sus parámetros de resistencia a compresión sean inferiores o disminuyan, pero aumenta a mayor tiempo de curado. Cuantitativamente después de los 90 días de fraguado, la fortaleza a cargas compresivas presenta disminución, si lo comparamos con el estándar tenemos un 3,07 %, 20,02 % y 40,07 % tomados cierta proporción determinada de aserrín de 0,5 %, 1 % y 3 % correspondientemente. A más, aumento de la aplicación de esta fibra, se nota una disminución en los factores resistentes a exposiciones compresivas, del mortero y el patrón de flexibilidad de los compuestos. La aplicación de la fibra de aserrín con el 3% puede aplicarse en elementos no estructurales que requieran menor peso, por ejemplo: paneles no estructurales o incremento del nivel del piso. Aplicados mostraron una elevación del mejoramiento de cloruros, con referencia al patrón. Así mismo ALTAMIRANO, Rosa y TERREROS, Ricardo. (2018). Metodología para determinar la calidad de agua del río Rímac para uso en amasado y curado de concreto. (Artículo científico, Revista Redalyc). Universidad de Lima, Perú. Concluyeron que: Los resultados verificados de los análisis a sulfatos y cloruros indican, que el agua del río Rímac se encuentra dentro de los parámetros, lo cual indica que está apto para amasado y curado del concreto. Los resultados de ph verificados (7,0 a 7,75) en todo los análisis se encuentran dentro del rango considerado aceptable (5,8 a 8,2) y no muestra tendencia definida.

Del mismo modo RAMOS, Nadia. (2019), Análisis comparativo del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de polipropileno y acero. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. Concluyeron que: El uso de filamento

de polipropileno obtuvo un resultado, mostrando un concreto que aumentó en la exposición a cargas compresivas, de flexión y tracciones indirectas para las dosificaciones en 400, 600 y 800 g/m³ de concreto en hasta 12.278%; el diseño dosificado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ del concreto tiene un volumen de 1: 2.65: 2.96: 0.58 del cemento, finos, gruesos y liquido procesada es efectiva respectivamente. En los testigos de concreto simple se adquirió una exposición a cargas compresivas totales de 294.934 kg/cm², una exposición a cargas flexibles de 44.385 kg/cm² y un mejoramiento con respecto a la exposición de cargas de tracción indirecta, incrementando en 26.831 kg/cm², siendo estos resultados añadidos como base para la comparación del concreto reforzado. Las cargas sometidas a compresiones, flexiones, y tracciones por compresión diagonal del diseño $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ reforzado con filamento de polipropileno para dosificaciones de 400, 600 y 800 g/m³ es 299.141, 47.745, 31.563 kg/cm²; 308.056, 48.398, 31.338 kg/cm² y 311.759, 49.415, 27.897 kg/cm²; respectivamente y son aumentados hasta en 15% respecto al resultado del concreto patrón. La exposición a cargas compresivas, flexivas, y traccionadas por cargas compresivas diametrales del diseño dosificado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ reforzado aplicando filamento de acero en el diseño de 15, 30 y 45 kg/m³ es 290.773, 50.484, 29.604 kg/cm²; 276.198, 52.701, 31.163 kg/cm² y 273.841, 54.623, 32.017 kg/cm² respectivamente. De los mejores testigos por cada tipo tenemos que el valor con mayor costo lo presenta el concreto reforzado con filamento de acero en dosificación utilizando 30 kg/m³ y el diseño dosificado más apto y adecuado en cuanto a aumento de resistencia y costo es el concreto reforzado con fibra de polipropileno en dosificación de 800 g/m³ de un 3%. Teniendo en cuenta la información hasta ahora recopilada recurrimos BERESOVSKY, Aleksey. (2011), Estudio experimental del comportamiento por desempeño de concreto lanzado reforzado con fibras metálicas. (Tesis pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. concluyeron que: Al desarrollar el diseño dosificado del aditivo Fibromac en un 0.30 % en proporción con respecto al kilaje del cemento, incrementó en 9.74 % en la exposición a cargas compresivas en 21 días. El diseño dosificado del 0.70 % y 1.00% las variaciones al estar expuesta a cargas compresivas muestran 1.68% y 1.54 %, respectivamente, en 21 días. La implementación en la aplicación del derivado Fibromac (filamento de polipropileno), no muestra aumento elevado en exposición a cargas compresivas obtenidas a resistencia del modelamiento de un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ diseñado con elementos de acopio natural "banda de Llacanora Cajamarca", en las cantidades estipuladas para su diseño; a excepción en la de 0.30 % donde se observa una variación pequeña en el aumento en la resistencia a compresión. Tal que la siguiente investigación PAREDES, Víctor (2017), Aplicación del Bambú como material estructural caso vivienda ecológica en Tarapoto. (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo Tarapoto, Perú, Concluyo que: el modelo aplicado para estructurar

es un modelo porticado, el cual reacciona de un modo positivo refiriéndonos a sucesos telúricos leves que; diseñando modelos digitales para un correcta evaluación estática y dinámica, los resultados reflejan que la edificación cumple con los parámetros de seguridad estructural coherentemente con los textos normados de sismo resistente E.030, implementada con las especificaciones mecánicas y elástica de los palos de bambú. Realizado el diseño de mezclas se pudo verificar que el agregado fino de la cantera “las tres tomas,” repercuten en el diseño de mezclas ya que requiere mayor cantidad de cemento. Los análisis adquiridos en el modelo de vigas de palos de bambú, obtuvieron como resultado que necesitan tres palos en las vigas fundamentales que están ubicadas en el eje “Y” de los laterales, para la sección principal que se ubica en el eje B entre 1-2 se requieren 6 palos, del mismo modo para las vigas que se encuentran en los ejes “X”. Las columnas según los resultados obtuvieron en partes con un índice crítico de la estructura, obtuvieron resultados no tan favorables; analizado para ello que la mejor factibilidad para estabilizarla es el requerimiento de 25 bambús, en el modelo del cimientado corrido que se requiere con una holgura mínimo de 40 cm. Recurriendo a la siguiente información del autor PEZO, Lenin. (2017). Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín. (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo, Perú concluyó que: por las características propias de la quincha, tenemos en cuenta que no todas las evaluaciones detalladas son aquellas que brindan una información relevante. Al no realizar un cuidado persistente, no hay probabilidad de adquirir resistencia necesaria para una estructura de quincha al intemperismo. Son de conocimiento pocas causas comunes que comienzan el proceso de deterioro visible, ciertos parámetros de corrección comunes son; diseñar estructuras de evacuación de precipitaciones pluviales sobre la estructura, alternativas de solución a causas problemáticas ocasionados por el alto nivel de humedad, o la impermeabilización las cuales no son tan comunes y tampoco tan sencillas. A nivel nacional; en la tesis titulada PEDRAZA, Abril & CRISTY, Giselle. (2019). Caracterización de la fibra del pseudo tallo de plátano como refuerzo y desarrollo de un material compuesto para fabricación de tejas”. (Tesis pregrado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia. Los investigadores concluyeron que: Del plátano solo el 12% es considerado comerciable, que es el fruto. El 88% sobrante es considerado afrecho, por ello los productores no tienen un manejo adecuado de los mismos y simplemente los eliminan o dejan en la zona de cultivo generando problemas fitosanitarios. Por esto se requiere aprovechar la fibra del falso pseudo tallo del plátano o péndulo de la planta como material para mejorar las propiedades inherentes del elemento no estructural denominado tejado. Tomamos en cuenta información relevante las cuales fueron expuestos a fuerzas de compresión axial, tracción indirecta y flexión, para ser evaluados y debido a ello realizar la implementación de

filamentos, minorizó en todos los aspectos la deformación máxima; comprobadas y coherentes con análisis de estudios realizados con anterioridad, en la cual se confirma que los refuerzos de filamento mejoran de diversas maneras la resistencia de la matriz del compuesto.

QUINTEROS, Sandra & GONZÁLES, Luis. (2006). Uso de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. (Artículo científico). Ingeniería y Desarrollo, Universidad del norte, Barranquilla, Colombia. Nos comparte información de la investigación titulada “Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y Vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$ ” concluyeron que: La evaluación del derivado procesado denominado como ceniza de rastrojo de maíz en la mezcla de concreto, el cual daría el resultado generando un aumento en la exposición a fuerzas de tracción, compresión y flexión. Este estudio se centró principalmente en las muestras de concreto, estas fueron diseñados con cemento Portland IP de la marca YURA, utilizando agregado fino de las canteras de Cunyac y Mina Roja, las mismas que dieron resultados favorables.

GALICIA, Mónica & VELÁSQUEZ Marco. (2016). Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y Vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$. (Tesis Pregrado) Universidad Andina del Cusco, Perú. Concluyeron que: en el proyecto de investigación: Que al analizar las diferencias entre la resistencia a compresión de testigos de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, estructurados con diversos tipos de líquido (potable, de río y del subsuelo), aplicando cemento Pacasmayo Extrafuerte y materiales de la cantera “Gelacho” – Laredo para evaluar su comportamiento mecánico. Las pruebas evaluadas, precisan que el líquido subterráneo añadió una elevada resistencia, logrando llegar al promedio de resistencia 238 kg/cm^2 , el líquido potable procesado logro llegar al promedio de resistencia 226 kg/cm^2 , dado a ello la resistencia adquirida añadiendo liquido del de río Moche fue de 186 kg/cm^2 , observando que esta alternativa, es la menos apropiada a utilizar en concretos sin p r e v i o tratamiento. La siguiente investigación titulada MENDOZA, Karen y NAVARRO, Sandra. (2018). Diseño de una vivienda unifamiliar de concreto reforzado con Bambú en el Centro Poblado La Laguna, Jr. Grau S/N distrito de Lalaquiz, provincia de Huancabamba; Piura, 2018. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Concluyeron que: La exposición a fuerzas de compresión entre el diseño con material orgánico como el bambú y el diseño con acero, son distintos en 0.03 Mpa ; así mismo las diferencias entre las diversas resistencias son de 0.08 Mpa ; dado a ello, las variaciones no son relevantes y es permisible la aplicación del testigo reforzado con Bambú, para edificaciones con requerimientos estructurales mínimos. Así mismo, se infiere que la exposición a esfuerzos de compresión en

el mortero reforzado con Bambú, y en el mortero armado convencional no varía demasiado, debido a que la resistencia se obtiene en mayor parte por el mortero y no por el acero, y el mortero en diversos casos es similar, la única variante es el refuerzo. Del mismo modo ABURTO, Zenown. (2017). Influencia del aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú, concluyo que: El diseño del mortero realizado a partir del modelo estructurado de mezcla según ACI 211. Las implementaciones de Aloe vera se aplicaron conforme a lo analizado. Con porcentajes del 30% y con respecto al patrón en un, 1%, 2%, 3%, 4%, 5% y 6%. Prefiriendo una resistencia de 210 kg/cm^2 , dado a la aplicación del diseño de mortero que está proyectada para un mortero estructural. La guía de procesos constructivos de “Aceros Arequipa” estipula una resistencia de 175 kg/cm^2 para losas, vigas y columnas, en edificaciones de 2 o más pisos. Sin embargo, según la norma E.060 estipula que la resistencia de 210 kg/cm^2 asegura lograr con mitigar levemente las vibraciones externas con relación a las fuerzas telúricas. OLOYA, Roosbeld y PONCE, Gian. (2019). Influencia del uso del mucilago de cactus echinopsis pachanoi como aditivo natural para evaluar la resistencia a compresión, consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo”. (Tesis pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Concluyeron que: El concreto diseñado con adición de mucilago de cactus (echinopsis pachanoi) del 1.5% se observó las mayores resistencias en todas las edades del ensayo, siendo estos valores, de 259 kg/cm^2 en 3 días, 318 kg/cm^2 en 7 días con 384 kg/cm^2 en 28 días, este último valor fue el más alto alcanzado en el ensayo; en coherencia a la permeabilidad, esta variación del porcentaje de mucilago de cactus (echinopsis pachanoi) (1.5%), presentó la mínima profundidad de penetración del agua equivalente a 0.15 mm, resultando el concreto con menor permeabilidad en el ensayo. Así mismo nuestra norma peruana 400.012, (2018) nos brinda información acerca de los parámetros: La cual nos indica que al tamizar los materiales gruesos ya sea partículas naturales o partículas procesadas adquiridas de una chancadora, el material obtenido debe cumplir con las siguientes especificaciones entre ellas debe cumplir con dimensiones 4.75mm (malla N°4) como se observa en la tabla 3; con la finalidad que la densidad del concreto sea homogénea, para incrementar la trabajabilidad al momento de ser usado la mezcla en las obras. Se deberá ser muy cuidadoso con el material tratando de evitar las impurezas que afecten la funcionalidad de la mezcla. El material tiene que cumplir principalmente con las siguientes características: perfil duro, angular, compactas y de textura rugosa. NORMA TECNICA NORMA ITINTEC 400.002. (2001). Así mismo nos indican las especificaciones normalizadas en la ASTM & Norma Técnica Peruana que: los agregados al momento de su traslado deben de contar con todos los parámetros de cuidado para, primordialmente evitar su segregación y

contaminación, para así mantener sus características especificadas según las normas hasta su incorporación a la mezcla. Los agregados con las características finas y gruesas preferentemente para una mejor funcionalidad están dentro de las siguientes proporciones entre 60% al 75% del volumen total en la producción del concreto, esta composición influye en gran magnitud en las principales cualidades del concreto sea esta en su forma fresca o endurecido. ASTM C33 & NTP 400.037. (2018). Así mismo CHANDRA Bikasha y KUMAR Ashok. (2019). Structural Behavior of Concrete Block Paving. I: Sand in Bed and Joints". (Revista científica). Revista de ingeniería de transporte, Medellín, Colombia. Concluyeron que: En su investigación que la granulometría de agregados principalmente sirve para saber el volumen de las partículas de material tamizado, esto es obtiene al pasar una muestra de grava o piedra partida por un conjunto de tamices apilados ordenadamente de diferentes aberturas, de mayor a menor. La granulometría de la arena por su textura tiene mejor trabajabilidad y esto se refleja en una mejor trabajabilidad del concreto, por todo lo indicado es la importancia del estudio detallado sobre los agregados. Así mismo la tesis denominada KUMAR R, KANAUIA V y CHANDRA D. (2010). Engineering behavior of fiber-reinforced pond ash and silty sand. (Artículo Científico). Geosynthetics International is published by the Industrial Fabrics Association International, Minnesota, USA. Nos comparten que: los agregados para determinar y verificar su peso unitario; se toma como referencia, el volumen del material, en el diseño dosificado a aplicar. La NORMA TÉCNICA PERUANA 400.017 (2011). Concluyeron que: existen dos tipos de estados en los que se encuentran los agregados; -El compacto: el material a aplicar se deberá compactar de una manera parecida a cómo se trabaja el concreto; -Los sueltos: para ello se deja caer con toda libertad el material dentro de un recipiente. Así mismo LAINE Leo y DANDVIK Andreas. (2019). Derivation of mechanical properties for sand. (Artículo Científico). Pacific Conference on Shock and Impact Loads on Structure. Beijing, China. Concluyeron que: el peso específico se determina dividiendo el peso del cuerpo y el espacio que este ocupa, es decir su tamaño. BROWN R, CHARLES E. (2014). Effects of Maximum Aggregate Size on Rutting Potential and Other Properties of Asphalt-Aggregate Mixtures. (Artículo Científico). Transportation Research Record. Washington, USA. concluyo que: Los elementos granulométricos cuentan con dos variaciones de volúmenes específicos; - Los absolutos: para determinar esto se toma un grano se pesa y luego es dividido entre su tamaño; -El aparente: que se determina pesando un conjunto determinado de agregados dividiendo en su volumen total tomando en cuenta los espacios sobrantes que quedan entre granos. Para adquirir el volumen máximo de un agregado este se establece a partir de dejar pasar el material tamizado por la malla de mínima abertura, con un tamaño mínimo del 95% o más. Del mismo modo AVAREZ, Eddie & TUPAYACHI, Thaiss. (2015). Análisis

comparativo de las propiedades de trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto adicionado con aditivo superplastificante y el concreto auto - compactable fabricados con agregados de la cantera de Vicho y Huambutio. (Tesis pregrado). Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú. Concluyeron que: La evaluación de nuevas prácticas de vibración permitieron que se elabore el concreto auto – compactación; La investigación expresa como objetivo realizar una evaluación detallada para la comparación de las propiedades de manejabilidad, duración de curado y exposición a fuerzas compresivas al concreto auto - compactable, el diseño particularmente aplicado y concreto tradicional mejorado por aditivo superplastificante al 1% y 2%. Los diseños fueron realizados con cemento portland IP, agregado fino y grueso de las canteras de Cunyac y Huambutio se usó aditivo superplastificante Chema SUPERPLAST, en el diseño auto - compactable fue estructurado con los parámetros aportados por los parámetros indicados por el ACI. La manejabilidad es dividida en tres propiedades otorgando la mejor caracterización; disposición de paso, disposición de llenado y determinación a exposiciones de segregación. Así mismo, WTXEBERRIA M y et al. (2007). Influence of amount of recycled coarse aggregates and production process on properties of recycled aggregate concrete. (Artículo Científico). Transportation investigation record. Lisboa, Portugal. Concluyo que: que para determinar la Humedad de absorción se aplica la variación que existe refiriéndonos al peso natural de los agregados húmedos menos el volumen - peso estudiados y procesados de los agregados secados en laboratorio. Generalmente es expresado en porcentajes de peso procesado refiriéndose a nuestro material seco. Nos detalla LINDER Ariel y et al. (2015). Asymmetric segregation of protein aggregates is associated with cellular aging and rejuvenation. (Artículo Científico). Transportation Research Record. Rockville Pike, Bethesda MD, USA. Según sus hallazgos en su investigación: que la separación no uniforme de los elementos que determinan el diseño de mezcla es lo que se denomina como segregación del hormigón, esto se puede percibir al trabajar con agregados que se caracterizan por poseer granos con tamaños contrastantes, esto aflora por un trabajo mal empleado al momento de la colocación y compactación lo cual genera poros y coqueas. Nos brinda más conocimientos CHEN How, YEN Tsong y CHEN Kuan. (2017). Use of building rubbles as recycled aggregates. (Artículo Científico). Cement and Concrete Research. Taiwan, República de China. Concluyeron que: las impurezas de los agregados en la mayoría son de origen natural. Cuando se encuentra en proceso de descomposición, la materia orgánica puede modificar la funcionalidad de las cualidades positivas en el cemento. Al existir azúcares el tiempo de curado puede modificarse e incluso impedirse, también puede alterarse y disminuir su buen funcionamiento al verse modificado el correcto fraguado y en algunas ocasiones puede alterar la reacción que causa los aditivos industriales Así mismo BRITO y EVANGELISTA. (2016).

Mechanical behavior of concrete made with fine recycled concrete aggregates. (Artículo Científico). Advances in Materials Science and Engineering. Taiwan, China. Concluyeron que: el agua conocida comúnmente como el disolvente universal y por las muchas cualidades presentes que repercuten en el desarrollo del ser humano no es indiferente su influencia en el desarrollo del concreto. Efectúa correctamente dos funciones importantes, al momento de elaborar la mezcla es usado como diluyente y como curador para mantener el contenido de humedad y su temperatura. La proporción que el líquido procesado ocupa por cada m³ de elaboración de concreto es entre 10% y 25%. El RNE E.060 (2009). Nos detalla que: el agua usada en el diseño de mezcla y elaboración del diseño de concreto deberá estar limpia para prevenir partículas perjudiciales que modifiquen las cualidades del concreto, entre las cuales tenemos: ácidos, materia orgánica, aceite y alcalinos. La norma ASTM C494 (2012). Concluye que: Que los elementos añadidos a las características principales del concreto, buscando modificar diversos parámetros; se precisa que los materiales son en parte inertes del diseño y que constituyen entre un 65% a un 75% de la totalidad del concreto y es por ello que es muy importante. Así mismo por parte de los tesisistas como aporte de conocimiento propio: el original factor estudiado de la planta, en su anatomía es generar el aprovechamiento total de la planta, indicando que particularmente son caracterizados por tener rizoma y bulbo. Tratándose de importante miembro de almacenamiento, caracterizado por un cilindro central rodeado de un córtex que protege la emergencia de las raíces de tal manera la planta puede regenerarse; de tal modo crea bienestar económico se regenera las hojas, flores y los retoños que continuarán el tiempo vital de la planta. Las raíces principales salen de la superficie externa del cilindro principal, es de gran envergadura, carnosas y se ramifican lateralmente, los pelos radiculares son los encargados de la absorción del líquido y nutrientes, en su mayoría exploran el suelo a una profundidad de 20-30cm y en un área de 2-3 m sometido a gran parte de las condiciones de suelos. Tenemos el meristemo ubicado en el ápice de la cabeza, la cual evalúa desde muy joven la producción de hojas que poseen, cierta parte basal adecuadamente desarrollada, origina la vaina foliar. Así mismo aparecen hojas cuyo tiempo medio varía entre 100 y 200 días siguiendo un dispositivo helicoidal. Estas hojas primordialmente obtienen formas escamosas, después son lanceoladas (limbo estrecho), y finalmente son hojas normales (con limbo bien desarrollado), proporcionalmente con mayor longitud de limbo variando relativamente su grosura durante considerable tiempo del periodo vegetativo. La correlación foliar acerca de la longitud / anchura, es particularmente realizada de la tercera hoja previa a la salida de la inflorescencia, el grupo concéntrico de las vainas (cada una de ellas desarrollándose en el interior de la hoja precedente) formando el pseudo - tronco (pseudo - tallo, tronco o rolo). La parte posterior de cada vaina se afina en un robusto pecíolo prolongado en una nerviación

central a diversos lados se extienden las dos partes (simétricas en todo, excepto en edad fisiológica del limbo). Las hojas nuevas brotan enrolladas en la parte posterior del falso tronco (formando lo que se llama comúnmente cigarro) y se desenvuelven posteriormente, determinadamente desarrollan una cantidad de hojas, el meristemo experimentando la acción hormonal que paraliza la diferenciación de brotes foliares y determina la inflorescencia. Se desconoce la naturaleza hormonal de esta acción no se sabe que es lo que origina el cambio de fase vegetativa a floral; puesto que por un determinado intervalo de varias semanas seguirán apareciendo en la cima del seudo - tronco las hojas previamente diferenciadas. Es el tiempo conocido como emergencia del racimo, que cuelga en posición invertida. Por ende, en esta investigación tratamos de reducir los factores que dañan a la sociedad buscando innovar, investigaremos a detalle la aplicación de la resina de falso tallo de plátano en el diseño del concreto. Para esta investigación se tiene el siguiente **problema general** Con el diseño de concreto simple, aplicando la resina del falso tallo de plátano, se podrá mejorar el esfuerzo a compresión - Tarapoto?, de ello nos incide en nuestros **problemas específicos** los mismos que son: ¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a partir de la evaluación de las propiedades químicas de la resina que se utilizara en el diseño de concreto simple?, ¿Obtener el comportamiento a esfuerzo de compresión del concreto simple aplicando resina de falso tallo plátano a los 7 días, 14 días y 28 días?, ¿Cómo será el comportamiento a esfuerzo de compresión del concreto simple aplicando el 10, 15 y 100 % de resina de falso tallo de plátano con respecto al patrón?, ¿Cómo será el comportamiento a esfuerzo de compresión del concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano a los 7 días, 14 días y 28 días? , ¿Analizar el costo y presupuesto en el diseño del concreto simple 210 Kg/cm² estándar comparado con el diseño de concreto simple 210 Kg/cm² aplicando la resina del falso tallo de plátano? Durante la construcción de edificaciones se ve relacionado en diversos componentes estructurales dado que el diseño de concreto en la aplicación en obra, dentro de los recursos naturales que utilizaron en diversos estudios anteriores, para reducir este impacto. Puesto que según Aburto la sábila (Aloe vera); contiene más 200 contribuyentes de diversas cargas moleculares y se constituye en tres zonas morfológicamente contrarias, Aloína que esta entre la corteza y el gel. Así mismo también nos comparte: El diseño de la estructura de una edificación consiste en establecer una mezcla adecuada de los diversos elementos estructurales que se añadirán y definir las acciones a considerar, con el objetivo de cumplir coherentemente con los requisitos de seguridad, durabilidad, estética, funcionalidad, entre otros que las edificaciones deberían presentar. De este modo los tesisistas expuestos en este trabajo de investigación, otorgan un criterio para determinar la justificación teórica, práctica, por conveniencia y metodológica: este buen diseño es un parámetro de la calidad estructural de una propiedad que es primordial para

su resistencia a los terremotos. A menudo, los movimientos telúricos son de pequeña o moderada magnitud; sin embargo, causan pérdidas graves si ocurren en una región cuyas estructuras no fueron diseñados con las debidas consideraciones de cálculo. Así mismo, se busca justificar el presente trabajo de investigación, justificación teórica: que hoy en día buscamos innovar los insumos que vienen siendo utilizados en la construcción y conocer los beneficios que aportaran estructuralmente, al incorporar resina de falso tallo de plátano tratando en lo posible de lograr los requisitos de calidad y principales características, buscando lograrlo, tendremos como fuente para la justificación teórica la Norma Técnica Peruana. Del mismo modo en la justificación práctica se expone la evaluación de los resultados que se adquirieron en el estudio de investigación, sobre una incorporación con resina de falso tallo de plátano, podría ser un gran aporte como material estructural y amigable con el medio ambiente, además que se puede aplicar en otras zonas, pues existe la necesidad de conocer nuevas alternativas para el sector constructivo. Así que nuestra justificación por conveniencia es expresada simplificada, buscando obtener resultados favorables a través de la aplicación de resina de falso tallo plátano a la mezcla del concreto además de que puedan ser aprovechados ya que contamos en la región con una buena abundancia de esta resina, de manera que la justificación social se detalla: al contar con los resultados, sea aporte a nuevas investigaciones, y así contribuir con la disminución de impacto ambiental. Dado a ello este proyecto de investigación pretende incentivar a la utilización de resina de falso tallo plátano para mejorar el esfuerzo a compresión del concreto con la finalidad de contribuir con la conservación del ambiente y beneficiar a futuros investigadores. Lo más importante es brindar a la población un material accesible y sobre todo económico. Así que la justificación metodológica es muy importante ya que en ella vamos elaborar diseños de concreto incorporando resina de falso tallo plátano que pueden ser adquiridos de diversos sectores agrícolas de nuestra región. De esta manera mencionaremos los estudios de los materiales que serán realizados en el laboratorio de suelos, el diseño a realizar y los diversos estudios válidos aplicados en la estructuración de mezcla del mortero con incorporación de nuevas metodologías para producir materiales que van a ser usados en la construcción. Por tanto, a lo expresado como tesis presentamos como el **objetivo general**: Diseñar un concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano, para mejorar el esfuerzo a compresión, del mismo modo como **objetivo específico** tenemos: Evaluar las propiedades químicas de la resina de falso tallo de plátano para el diseño de concreto simple. Analizar las propiedades físicas del agregado al añadir en el diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano a los 7 días, 14 días y 28 días. Así mismo también: Determinaremos el diseño de mezcla

incorporando resina de falso tallo de plátano al 10%, 15% y 100% con respecto patrón. Evaluar mediante ensayos a esfuerzos a compresión si mejora de acuerdo a la probeta estándar a los 7 días, 14 días y 28 días. Analizar el presupuesto de la elaboración del diseño estándar y diseño aplicando resina de falso tallo de plátano. **Hipótesis general:** Diseño de un concreto simple 210 Kg/cm² aplicando resina de falso tallo de plátano, mejorara el esfuerzo a la compresión, por tanto, nuestras **hipótesis específicas** se expresan en resultados de la evaluación de las propiedades químicas de la resina de falso tallo de plátano para un diseño de concreto simple 210 Kg/cm² las cuales se esperan sean favorables. Así mismo, los resultados adquiridos con respecto a las propiedades físicas, del diseño de concreto simple 210 Kg/cm², a los 7,14 y 28 días, se esperan que sean favorables. Del mismo modo evaluaremos su comportamiento tomando como base el patrón implementado por el ACI. Por tanto, el diseño de mezcla de concreto simple 210 Kg/cm² incorporando el 10%, 15% y 100% de resina de falso tallo de plátano, se desea obtengan un resultado óptimo con respecto a la probeta patrón. Observando que el comportamiento a esfuerzo a compresión del diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano a los 7 días, 14 días y 28 días, son favorables. Analizaremos el presupuesto del diseño con respecto al diseño estándar y diseño aplicando la resina de falso tallo de plátano.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación presentada se caracteriza por ser del tipo aplicada, porque pretende efectuar un estudio que, a través de la incorporación de resina de falso tallo de plátano a una mezcla de concreto, se pueda diseñar un concreto simple 210 Kg/cm^2 , en la localidad de Tarapoto; buscando innovar un material de construcción sostenible tratando en lo posible de cumplir con parámetros de calidad y especificaciones, conforme a los requerimientos de las Normas Peruanas.

La investigación tiene una estructura Experimental dado que será Preexperimental porque permite manipular las variables y adquirir los datos necesarios para este estudio.

El Esquema de la investigación es el siguiente.

| | | | | | |
|--|-------------------|--|--------------------|--|--------------------|
| GE ₁ : X ₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) | O ₁₍₇₎ | X ₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) | O ₂₍₁₄₎ | X ₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) | O ₃₍₂₈₎ |
| GE ₂ : X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₁₍₇₎ | X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₂₍₁₄₎ | X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₃₍₂₈₎ |
| GC ₃ : X ₃ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 100%) | O ₁₍₇₎ | X ₃ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 100%) | O ₂₍₁₄₎ | X ₃ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 100%) | O ₃₍₂₈₎ |

GE: Módulo experimental

GC: Módulo de control

X₁: Concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%

X₂: Concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 15%

X₃: Concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 100%

O₁, O₂, O₃: esfuerzo a compresión

2.2. Operacionalización de la Investigación

El nivel que se evaluará se caracteriza por ser cuantitativo, teniendo los resultados presentados en valores numéricos. Según HERNANDEZ (2014). Las variables presentadas en los trabajos investigativos logran llegar al valor para los trabajos de investigación científica siempre y cuando tengan la capacidad de correlacionarse con las demás variables, en otras palabras, si son elementos de una teoría o una hipótesis.

- **Variable Independiente:** Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano. Es independiente porque tiene acción sobre la mejora al esfuerzo de compresión Tarapoto – 2019.
- **Variable dependiente:** Mejorar el esfuerzo a compresión. Es dependiente del diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano.

| Variable Independiente | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala De Medición |
|---|--|--|---|--|--------------------|
| Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano | El RNE menciona que: Se estipula como un estudio evaluativo de resistencia al promediar aquellos resultados obtenidos de 2 o más probetas cilíndricas estructuradas de la misma muestra de concreto y realizadas a los 28 días o al | Materiales que serán evaluados en función a sus propiedades físicas y químicas, para identificar y determinar el efecto que tiene en el diseño de concreto simple aplicando los ensayos correspondientes s. s. | Propiedades químicas de la resina de falso tallo de plátano | % ph Cloruros Sólidos totales disueltos Acides Tamaño máx. Tamaño máx. nominal humedad natural peso | Intervalo |

Variable dependiente.

| Variable Dependiente | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala De Medición |
|---|--|--|---------------------------------------|--|---|
| Mejora del Esfuerzo a compresión | El RNE menciona que: es considerada como una prueba de resistencia al promedio de los resultados de dos probetas cilíndricas estructuradas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o al tiempo elegido para la verificación de la resistencia del concreto (RNE E.060) | resistencia a compresión en probetas mezcladas con resina de falso tallo de plátano será verificada con ensayos realizados en laboratorios, para así medir la resistencia. | pruebas de esfuerzo o a la compresión | pruebas de esfuerzo a la compresión en probetas patrón a los 7, 14 y 28 días Ensayo de resistencia a la compresión aplicando resina de falso tallo de plátano en un 10%, 15% y 100% a los 7, 14 y 28 días | Prueba de aplicación del 10%, 15% y 100% a los 7 días, 14 días y 28 días. |

Fuente: Elaboración propia de los tesis

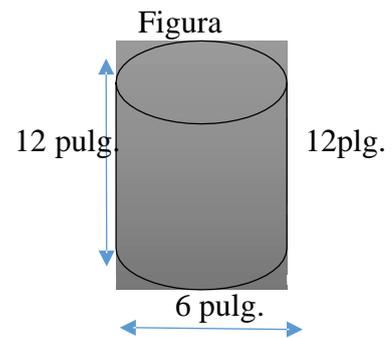
2.3. Población y muestra

HERNÁNDEZ y et al, (2014). Tiene como objetivo agrupar los resultados de la muestra a investigar como población esto quiere decir que debe enfocarse en un grupo mayor:

- Según la RNE. E.060 (2006). Es considerado como un estudio determinante para su resistencia al promediar los resultados de 2 o más probetas cilíndricas diseñadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad determinada para la evaluación con respecto a su resistencia.
- La NTP 399.034 nos comparte. La población evaluada para el siguiente trabajo de investigación es un conjunto de probetas cilíndricas, la cual será puesta a prueba. La

muestra del actual proyecto de investigación son 27 probetas cilíndricas de 6 pulgadas x 12 pulgadas serán diseñadas incorporando resina de falso tallo de plátano considerando porcentajes de 10%, 15% y 100% añadiendo de manera parcial al agua, los cuales serán necesarios para el ensayo propuesto a esfuerzo de compresión 7, 14 y 28 días para dicha evaluación como objeto de investigación.

Probeta de Resistencia a la compresión



Fuente: Elaboración propia de los testistas.

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

BEHAR, (2008). Lleva a la verificación del problema propuesto, por medios llamados también herramientas que se aplicarán durante la investigación tales como:

- Las técnicas aplicadas para la recopilación de la información requerida de la siguiente investigación es las pruebas de esfuerzo a compresión de los diseños añadiendo resina de falso tallo de plátano parcialmente al agua de 10 %, 15% y 100% de acuerdo a la dosificación del diseño, que son medidos a los 7, 14 y 28 días. HERNÁNDEZ y et al, (2014).

Es un medio que se aplica para implementar datos provenientes de las variables, es decir lo que se investigará. Para la medición de las variables se hará uso del laboratorio de mecánica de suelos y materiales de la UCV filial Tarapoto, otorgándonos formatos de ensayos y equipos estandarizados, válidos y confiables.

| Métodos de recopilación de datos | Instrumentos | Fuente |
|---|---|---|
| Ensayo para determinar % de humedad natural. | Formatos de ensayos estandarizados y validados. | ASTM D 2216 |
| Ensayo de peso específico y absorción. | Equipos calibrados y materiales. | ASTM C 127 – AASHTO T-84 Y AASHTO T- 85 |
| prueba de peso unitario suelto y peso unitario varillado | | ASTM C - 29 |
| Análisis granulométrico | | ASTM C - 136 |
| Modelo estructurado de mezcla de concreto. | | MÉTODO ACI |
| Prueba de resistencia a la compresión testigos cilíndricos. | | ASTM C39-2004 |
| Análisis de presupuesto del diseño estándar y diseño aplicando resina | | Elaboración propia de los tesistas. |

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

2.5.Procedimientos.

Los pasos a seguir para el cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación, son: evaluar las propiedades químicas de la resina de falso tallo de plátano: buscando influyen en las propiedades finales del concreto simple $f'c$ 210 Kg/cm² con la resina, por lo que se usó de referencia, las recomendaciones de la norma ACI. Los ensayos de laboratorio, siguieron los pasos de las normativas ASTM que las rigen. Analizar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados granulares: La selección del tamaño y forma de los agregados granulares a usarse en la mezcla, influyen en las propiedades finales del concreto simple $f'c$ 210 con resina de falso tallo de plátano, por lo que se usó de referencia, las recomendaciones de la norma ACI. Los ensayos de laboratorio, siguieron los pasos de las normativas ASTM que las rigen. Diseño de mezcla incorporando resina de falso tallo de plátano al 10%, 15% y 100% con respecto patrón. Evaluaremos la resistencia a la compresión del concreto simple $f'c$ 210 con resina de falso tallo de plátano a los 7, 14 y 28 días y compararemos con el diseño patrón,

determinando la resistencia a la compresión del concreto realizando la rotura de los testigos cilíndricos de concreto permeable a los 7, 14 y 28 días siguiendo lo estipulado por la norma ASTM C39, con el fin de controlar la evolución de la resistencia a la compresión en función del tiempo. Analizar el costo unitario de la elaboración de 1m³ de concreto simple aplicando el 10%,15% y 100% de resina de falso tallo de plátano, para luego, hallar el costo de producción unitario del concreto según sus características de resistencia.

2.5.1 Validez y confiabilidad

Hernández, nos comparte: el nivel en el que un instrumento evalúa a la variable, estudiada, para ello se ha utilizado el análisis estadístico básico para validar nuestras hipótesis mediante el análisis paramétrico, utilizando los coeficientes de correlación utilizando el programa SPSS de IBM. (HERNÁNDEZ y et al, 2014). Hernández; Que cita a KELLSTEDT y WHITTHEN la veracidad de un elemento usado para investigación para la verificación debido que genera resultados consistentes y coherentes.

Para esta investigación, los instrumentos utilizados en los ensayos son previamente normados y estandarizados según los formatos propuestas por las instituciones mencionadas:

- Instrumento de evaluación del Laboratorio de mecánica de suelos y materiales, regidopor NTP.
- Instrumentos de diseño de mezcla, normado por el ACI.

Fuente: Hernández y et al, 2014.

2.6. Método de análisis de datos.

Propiedades químicas de la resina de falso de tallo de plátano, fueron evaluadas para identificar su potencialidad como material en la construcción y respaldadas por el RNE E.060, considerando los ensayos respectivos según sus indicadores ya que nos permitió evaluar las características con respecto % ph, cloruros, sólidos y acidez, como se puede mostrar en el cuadro N°5: Propiedades químicas de la resina de falso tallo de plátano

Propiedades físicas del agregado, fueron evaluados teniendo en cuenta las Normas Técnicas Peruanas, considerado los parámetros que nos indica según el material, siendo estos sometidos a las pruebas de contenido de humedad, absorción, peso específico, granulometría, peso unitario suelto también el compacto al igual que el aserrín, los datos obtenidos se podrá observar en el cuadro N° 6 y 7 respetando los parámetros de las normas ASTM D 2216,

ASTM C 127 – AASHTO T-84 Y AASHTO T- 85, ASTM C – 29, ASTM C – 136.

El diseño de mezcla, se realizará a partir del desarrollo de las pruebas realizadas tanto para los materiales finos y gruesos como el material denominado resina de falso tallo de plátano. La investigación se realizará con lo indicado por ACI-211-1.

Pruebas a esfuerzo a compresión, se sometieron a fuerzas compresivas a los siete, catorce y veintiocho días obteniendo la carga máxima de cada muestra, para finalmente obtener la resistencia requerida, siendo realizados según indica en la ASTM C-39. Se muestra en la tabla n° 11.

2.7. Aspectos éticos

Se da crédito que todas las fuentes citadas para esta presente investigación fueron referenciadas cuidadosamente. El proyecto de investigación está desarrollado de forma voluntaria y con fines educativos dando la veracidad de la información obtenida, protegiendo su confiabilidad y la autenticidad de los resultados arrojados durante las pruebas en laboratorio.

La mencionada investigación dispuso fuentes confiables halladas en distintos claustros tanto públicos como privados, así mismo la biblioteca virtual que nos brinda la Universidad César Vallejo, para adquirir conocimientos científicos actuales, como los artículos de opinión, revistas, entre otros. Las citas emanan de la interpretación del investigador, así mismo en la sección de referencias bibliográficas se mencionan a los autores de las citas largas o cortas. Asimismo, los instrumentos utilizados corresponden a los autores.

III. RESULTADOS

3.1. Propiedades químicas de la resina de falso tallo de plátano

| Propiedades Químicas | Resultados | NORMA |
|---|------------|-------------|
| Acidez libre (100g de muestra original) (expresado como ácido anhidro) | 0,16 | ASTM C114 |
| Sólidos totales Disueltos (100g de muestra original) | 1,8 | ASTM C1603 |
| Cloruros (100g de muestra original) | 17,4 | NTP 339.075 |
| pH | 5,0 | NTP 339.074 |

Fuente: La Molina calidad total laboratorios - Universidad agraria la Molina
Cotejar en anexos 02 informe N° 007760-2019

Interpretación

Los resultados obtenidos expresados en el cuadro anterior, nos sirvió para la mezcla para uso en diferentes cantidades planteadas. Al momento de incorporar la muestra de la resina de falso tallo de plátano es necesario que esté completamente recién sacado la muestra, para evitar que afecte la mezcla. Con respecto a los resultados químicos se puede mostrar un PH de 5,0, una acidez de 0,16, sólidos de 1,8 y cloruro de 17,4 resultados que obtuvimos mediante exámenes químicos realizados en laboratorio Molina Total Laboratorio. Con los estudios realizados se pudo determinar que la resina de falso tallo de plátano no cumple con algunos factores en el diseño de mezcla según normas, pero pese a ello nuestra investigación tuvo resultados favorables al mejoramiento de su resistencia a la compresión.

3.2 Propiedades físicas y mecánicas de los agregados.

| Agregado: fino 100% de arena – Cantera Río Cumbaza | Resultados |
|--|------------|
| Tamaño máximo | 3/8" |
| Humedad Natural (%) | 3.62 |
| Peso específico (gr/cm ³) | 2.96 |
| Absorción (%) | 1.90 |
| Módulo de Fineza | 2.83 |
| Peso unitario suelto (kg/m ³) | 1,664 |
| Peso unitario varillado (kg/m ³) | 1,725 |

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

| Agregado: grueso 100% de piedra partida procesada ½”-Cantera Río Huallaga | Resultados |
|--|-------------------|
| Tamaño máximo nominal | 1/2” |
| Módulo de finura | 6.82 |
| kilaje específico (gr/cm ³) | 2.69 |
| Absorción (%) | 0.42 |
| Humedad Natural (%) | 0.95 |
| Peso unitario suelto (kg/m ³) | 1,908 |
| Peso unitario varillado (kg/m ³) | 2,146 |

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación.

La tabla nos otorgó de manera clara las características de los agregados que serán necesarias en la elaboración de probetas a investigar aplicando el 10%, 15% y 100% de resina, obteniendo un contenido de humedad relativo según norma reguladora ACI que parámetro estos diseños los mismos que, corresponderán a un buen comportamiento si cumplen con los parámetros establecidos por el ACI, ASTM y el RNE. Teniendo el agregado fino material obtenido de la cantera del río cumbaza con un tamaño máximo nominal de 3/8” y de nuestro material grueso obtenido de la cantera del río Huallaga con un tamaño nominal de ½”, así mismo, como valor de peso unitario es importante conocerlo puesto que este depende identificar los requerimientos para un óptimo diseño de mezcla por metros cúbicos y de esta manera tener un material trabajable. A partir de las pruebas de peso específico 2.69 también absorción 0.42% del material, es muy importante para poder elaborarlos tener en cuenta las propiedades físico químicas de la resina de falso tallo de plátano así mismo como evaluar el peso de los agregados existentes para una buena dosificación, mientras que, con la absorción, se podrá determinar el porcentaje de agua para las correcciones a realizar en un diseño de mezcla. Con respecto al ensayo granulométrico realizado se pudo obtener el módulo de finura 6.82 este valor esta entre de los limitantes solicitados por la norma ASTM C - 136.

3.3. Diseño de mezcla incorporando resina de falso tallo de plátano al 10%, 15% y 100%.

Dosificación de diseño de mezcla de un concreto $f'c=210$ Kg/cm²

| Material | Patrón | 10% | 15% | 100% |
|---------------------------------------|--------|-------|-------|--------|
| Cemento (kg) | 19.99 | 19.99 | 19.99 | 19.99 |
| Arena (Kg) | 31.23 | 31.23 | 31.23 | 31.23 |
| Piedra chancada de ½” (Kg) | 61.09 | 61.09 | 61.09 | 61.09 |
| Agua (Lt) | 10.30 | 9.30 | 8.79 | 0.0 |
| Resina de falso tallo de plátano (Lt) | 00 | 1.03 | 1.55 | 10.300 |

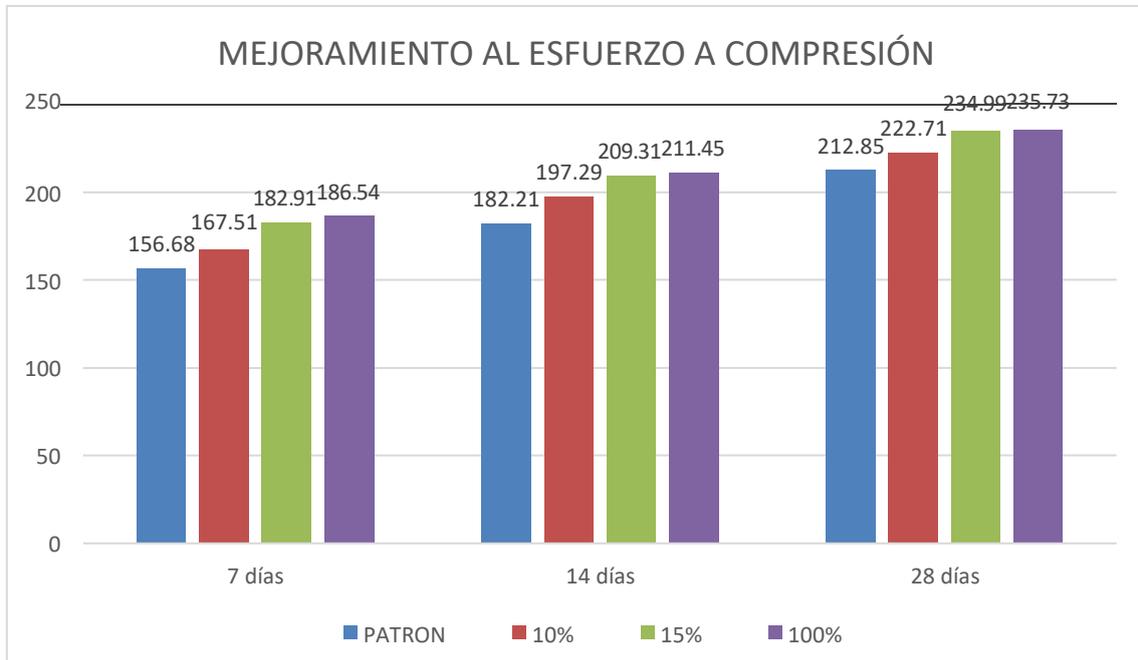
Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

La tabla nos mostró valores de los componentes utilizados para la elaboración de las probetas, para ello se realizó la probeta patrón como referencia, compuesto de cemento, agregado finos, agregado gruesos piedra chancada de ½”, agua potable y resina de falso tallo de plátano en sus respectivas dosificaciones del diseño elaborado, se tomó como base los resultados obtenidos de las propiedades físicas del agregado fino y grueso, para el diseño de concreto simple $f'c$ 210 kg/cm² aplicando el 10%, 15% y 100% añadiendo parcialmente la resina respectivamente como reemplazante de agua por dosificación según el diseño realizado, para realizar el análisis comparativo de nuestra investigación. Con respecto a los resultados de la probeta aplicando resina de falso tallo de plátano en los porcentajes ya mencionados, se determinó el porcentaje más factible según su resistencia y costo de elaboración, buscando el más beneficioso en el ámbito estructural y presupuestal del cliente.

3.4. Ensayo de esfuerzo a compresión.

Cuadro comparativo de la resistencia a la compresión entre el diseño patrón y la aplicación del 10%, 15% y 100% de resina.



Interpretación

En la tabla se logró identificar las probetas por colores respectivamente según dosificación de diseño realizando su rotura a los 7, 14 y 28 días teniendo con respecto a la probeta patrón, una resistencia de $f'c = 156.68 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, $f'c = 182.21$ a los 14 días y $f'c = 212.85$ a los 28 días, con respecto a una dosificación de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el que será evaluada con respecto a la aplicación del 10%, 15% y 100% de resina, los ensayos nos brinda resultados que sobrepasan lo solicitado, teniendo para una aplicación del 10% de resina una resistencia a los 7 días de $f'c = 167.51 \text{ kg/cm}^2$, a los 14 días una resistencia de $f'c = 197.29 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente y a los 28 días un concreto $f'c = 222.71 \text{ kg/cm}^2$, así mismo para la aplicación del 15% de resina una resistencia a los 7 días de $f'c = 182.91 \text{ kg/cm}^2$, a los 14 días una resistencia de $f'c = 209.31 \text{ kg/cm}^2$ y a los 28 días un concreto $f'c = 234.99 \text{ kg/cm}^2$ y para la aplicación del 100% de resina tenemos a los 7 días de $f'c = 186.54 \text{ kg/cm}^2$, a los 14 días una resistencia de $f'c = 211.45 \text{ kg/cm}^2$ y a los 28 días un concreto $f'c = 235.73 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente. Si realizamos un respectivo comparativo en relación al día 28 defraguado de cada resultado de resistencia tenemos para nuestro diseño patrón $f'c = 212.85 \text{ kg/cm}^2$, para el diseño con la aplicación de 10% de resina $f'c = 222.71 \text{ kg/cm}^2$, del mismo modo para el diseño con la aplicación de 15% de resina $f'c = 234.99 \text{ kg/cm}^2$ y para el diseño con la

aplicación de 100% de resina $f'c = 235.73 \text{ kg/cm}^2$, como se puede observar en los diseños añadiendo los diversos porcentajes de resina sobrepasan lo esperado con respecto al concreto patrón ahora si podemos analizar a detalle el diseño de resistencia más factible evaluado a los 28 días de la aplicación del 15% y 100% de resina respectivamente tenemos que para la aplicación del 15% la resistencia es de $f'c = 234.99 \text{ kg/cm}^2$ y para la aplicación del 100% tenemos $f'c = 235.73 \text{ kg/cm}^2$ observando que realizando el análisis porcentual de cada diseño con respecto a la probeta patrón a los 28 días el mismo que es considerado como el 100% se tiene que para la aplicación del 10% tiene un incremento porcentual en su resistencia de 6.05% para una aplicación del 15% de resina se tiene un aumento porcentual de 11.9% y para la aplicación del 100% de resina se tiene un 12.25% respectivamente, de estos datos analizamos que el incremento con respecto a la aplicación de 15% y 100% en comparación del diseño patrón solo es una variación de 0.35% con respecto a la resistencia obtenida, dado a ello podemos demostrar que es recomendable elaborar el diseño con 15% de resina por brindarnos una más fácil manejabilidad al usar, ya que cumple todos los parámetros según norma aumentando un 11.9%.

3.5 Analizar el presupuesto de la elaboración del diseño estándar y diseño aplicando resina.

| Costo de Diseño de dosificación de concreto f'c=210 Tarapoto 2019. | | | | | | | |
|---|---------------------|--------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------|------------|
| MATERIAL | material en almacén | UNIDAD | 1 M3 DE CONCRETO | precio de la materia prima | cantidad según dosificación | UNIDAD | PRECIO S/. |
| Arena fina (Agregado fino) | 1 | m3 | 210 | 60 | 0.28 | m3 | 16.8 |
| Piedra chancada de 1/2" (Agregado grueso) | 1 | m3 | 210 | 70 | 0.54 | m3 | 37.8 |
| Aditivo (Resina deseudotallo de plátano) | 0 | lt | 210 | 0 | 0 | lt | 0 |
| Cemento | 9 | bolsas | 210 | 24.5 | 9 | bolsa | 220.5 |
| Agua | 200 | lt | 210 | 0.24 | 199.81 | lt | 47.9544 |
| mano de obra | 3 peones | UND | 210 | 5 | 3 | UNID | 15 |
| SUB TOTAL | | | TOTAL | | | 338.0544 | |
| Costo de Diseño de dosificación de concreto f'c=210, aplicando resina de falso tallo de plátano 10% Tarapoto 2019. | | | | | | | |
| MATERIAL | material en almacén | UNIDAD | 1 M3 DE CONCRETO | precio de la materia prima | cantidad según dosificación | UNIDAD | PRECIO S/. |
| Arena fina (Agregado fino) | 1 | m3 | 210 | 60 | 0.28 | m3 | 16.8 |
| Piedra chancada de 1/2" (Agregado grueso) | 1 | m3 | 210 | 70 | 0.54 | m3 | 37.8 |
| Aditivo (Resina deseudotallo de plátano) | 20 | lt | 210 | 0.5 | 19.981 | lt | 9.9905 |
| Cemento | 9 | bolsa | 210 | 24.5 | 9 | bolsa | 220.5 |
| Agua | 200 | lt | 210 | 0.24 | 179.828 | lt | 43.15872 |
| mano de obra | 3 peones | UND | 210 | 5 | 3 | UNID | 15 |
| SUB TOTAL | | | TOTAL | | | 343.24922 | |
| Costo de Diseño de dosificación de concreto f'c=210, aplicando resina de falso tallo de plátano 15% Tarapoto 2019. | | | | | | | |
| MATERIAL | material en almacén | UNIDAD | 1 M3 DE CONCRETO | precio de la materia prima | cantidad según dosificación | UNIDAD | PRECIO S/. |
| Arena fina (Agregado fino) | 1 | m3 | 210 | 60 | 0.28 | m3 | 16.8 |
| Piedra chancada de 1/2" (Agregado grueso) | 1 | m3 | 210 | 70 | 0.54 | m3 | 37.8 |
| Aditivo (Resina deseudotallo de plátano) | 30 | lt | 210 | 0.5 | 29.97 | lt | 14.985 |
| Cemento | 9 | bolsa | 210 | 24.5 | 9 | bolsa | 220.5 |
| Agua | 200 | lt | 210 | 0.24 | 169.83 | lt | 40.7592 |
| mano de obra | 3 peones | UND | 210 | 5 | 3 | UNID | 15 |
| SUB TOTAL | | | TOTAL | | | 345.8442 | |
| Costo de Diseño de dosificación de concreto f'c=210, aplicando resina de falso tallo de plátano 100% Tarapoto 2019. | | | | | | | |
| MATERIAL | material en almacén | UNIDAD | 1 M3 DE CONCRETO | precio de la materia prima | cantidad según dosificación | UNIDAD | PRECIO S/. |
| Arena fina (Agregado fino) | 1 | m3 | 210 | 60 | 0.28 | m3 | 16.8 |
| Piedra chancada de 1/2" (Agregado grueso) | 1 | m3 | 210 | 70 | 0.54 | m3 | 37.8 |
| Aditivo (Resina deseudotallo de plátano) | 200 | lt | 210 | 0.5 | 199.81 | lt | 99.905 |
| Cemento | 9 | bolsa | 210 | 24.5 | 9 | bolsa | 220.5 |
| Agua | 0 | lt | 210 | 0.24 | 0 | lt | 0 |
| mano de obra | 3 peones | UND | 210 | 5 | 3 | UNID | 15 |
| SUB TOTAL | | | TOTAL | | | 390.005 | |

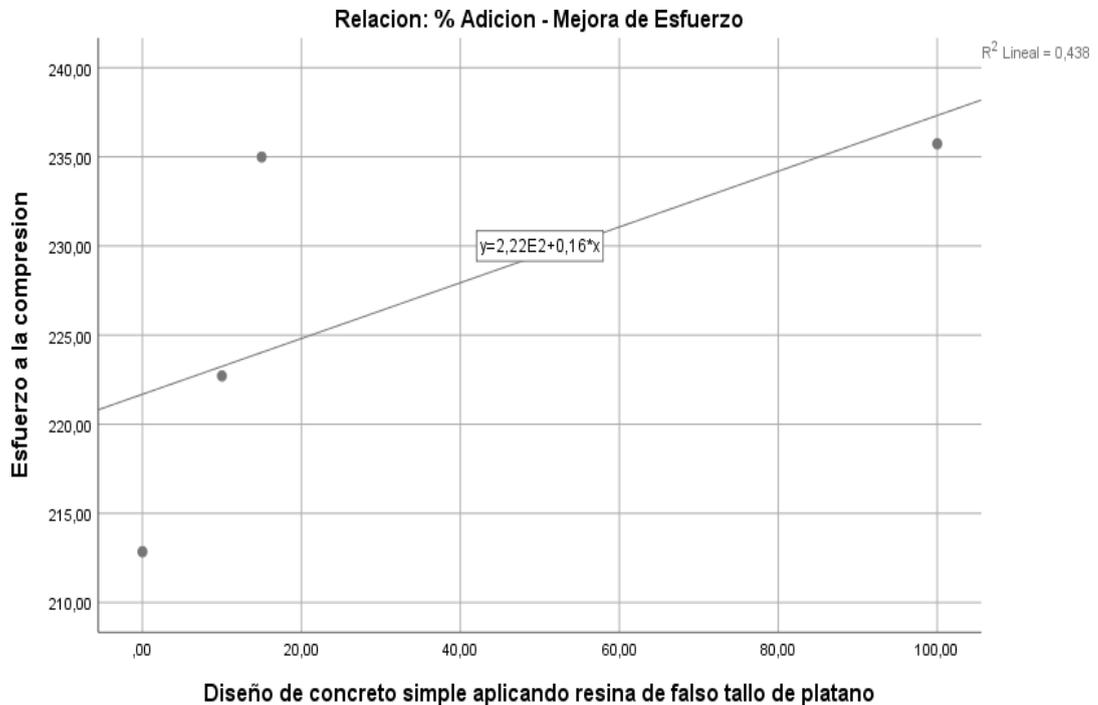
Interpretación

Al momento que se realizó el presupuesto para la elaboración $1m^3$ de concreto estándar y aplicando la resina en proporciones del 10%, 15% y 100% logramos observar que el costo de fabricación no varía mucho, teniendo que para la elaboración del concreto patrón se invierte S/.338.0544 para la fabricación aplicando el 10% de resina tenemos un costo de S/.343.24922 para la aplicación del 15% de resina tenemos un costo de S/.345.8442 y para la elaboración de $1m^3$ resina tenemos $1m^3$, aplicando el 100% se tiene un costo de elaboración de S/.390.005, si realizamos una comparativa del costo de elaboración con la resistencia alcanzada de un concreto estándar $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicar la resina en una porción del 15% de resina de falso tallo de plátano en su elaboración es factible, por ser más económica comparado al de 100% si bien el cuadro nos muestra una pequeña diferencia de 0.35% más que el de 15%, pero conllevará un costo más elevado en el presupuesto, y con el fin de favorecer en tiempo y dinero en el diseño de concreto simple $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando resina de falso tallo de plátano el diseño que cumple mejor función es el de 15% de aplicación de resina.

Validación de Hipótesis Spss

- A continuación, resultados obtenidos utilizando del programa IBM SPSS para la veracidad de comprobación de las Hipótesis en la prueba de resistencia a compresión.

Este cuadro de validación de Hipótesis Spss



Fuente: IBM SPSS V25

Correlación de variables

| Estadísticos descriptivos | | | |
|--|----------|------------|---|
| Diseño | Media | Desviación | N |
| Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano | 31,2500 | 46,25563 | 4 |
| Mejorar el Esfuerzo a la compresión | 226,5700 | 10,92306 | 4 |

Fuente: IBM SPSS V25

| CORRELACIONES | | | |
|--|--|---------------------------------|-----------------------------|
| Diseño | | Diseño - aplicando resina | Esfuerzo a la compresión |
| Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano | Correlación de Pearson | 1 | ,662 |
| | Sig. (bilateral) | | ,338 |
| | Suma de cuadrados y productos vectoriales | 6418,750 | 1003,700 |
| | Covarianza | 2139,583 | 334,567 |
| | N | 4 | 4 |
| Mejorar el Esfuerzo a la compresión | Correlación de Pearson | ,662 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,338 | |
| | Suma de cuadrados y productos vectoriales | 1003,700 | 357,940 |
| | Covarianza | 334,567 | 119,313 |
| | N | 4 | 4 |

| Resumen | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---------------|---------------------------|--|----------------------------|----------------|-----|-----|------------------------|
| Modelo | R | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación | Estadísticos de cambio | | | | |
| | | | | | Cambio en R cuadrado | Cambio en F | gl1 | gl2 | Sig. Cambio en F |
| 1 | ,662 ^a | ,438 | ,158 | 10,02475 | ,438 | 1,562 | 1 | 2 | ,338 |
| a. Predictores: (Constante), Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano | | | | | | | | | |

Fuente: IBM SPSS V25

De la comprobación de hipótesis general se determina que: la relación entre ambas variables tiene una dependencia significativa de un 43.80% lo cual nos indica que el esfuerzo a la compresión depende de la adición de resina de falso tallo de plátano. Con un grado de confiabilidad 50%.

IV. DISCUSIÓN

Refiriéndose a las propiedades químicas, obtenidas en los laboratorios de la universidad agraria la molina, observamos un PH de 5,0, una acidez de 0,16, sólidos de 1,8 y cloruro de 17,4 resultados que se cotejan según las normas ASTM C114, ASTM C1603, NTP 339.075 y NTP 339.074 respectivamente. Con los estudios realizados se pudo determinar que la resina de falso tallo de plátano difiere con algunos parámetros en el diseño de mezcla según normas, como obtuvimos un PH de 5,0 y según norma ITINTEC 339.088 nos indica que un ph máximo debe estar entre 6 a 8, por lo cual nuestro ph obtenido al investigar la resina del falso tallo de plátano difiere un poco de los parámetros mínimos y máximos permitidos, sin embargo el laboratorio nos mencionaron que el ph normal del líquido a utilizar para la elaboración del concreto es de 7 siendo este un pH neutro, por lo mismo un líquido que contenga ácido no se puede sustituir al 100%. Al obtener según estudios un ph de 5,0 es ligeramente ácida, se podrá sustituir el agua parcialmente mas no se puede sustituir totalmente. Sin embargo, el ACI 3.4.3 nos hace referencia a que, si el concreto obtiene mínimamente el 90% de su resistencia a los 7 y 28 días, el líquido es aceptable.

Con respecto a la determinación de las propiedades físicas de los agregados finos y gruesos, se tuvieron que realizar los ensayos en el laboratorio de suelos de la Universidad César Vallejo como los de peso específico, porcentaje de absorción, peso unitario suelto y compactado y de granulometría, este último es el ensayo que aprueba el material, ya que de acuerdo a la norma ASTM C-136 el resultado de esta prueba debe encontrarse dentro de la curva granulométrica, los cuales se cumplió, para el caso de los elementos granulares escogidos todos se rigieron correctamente a las normas ASTM y ACI. El agregado fino obtuvo un módulo de finura de 2.83; en el peso específico se obtuvo un valor de 2.96; el porcentaje de absorción es de 1.90 y el de humedad es 3.62%; el peso unitario suelto y varillado, tuvieron los resultados de 1664 y 1725 kg/cm³. La piedra chancada tuvo un tamaño nominal máximo de ½", el módulo de finura tuvo un valor de 6.82; el peso específico tuvo un valor de 2.69 grs/cm³; el porcentaje de absorción fue 0.42 y el de humedad es 0.95; el peso unitario suelto y varillado se obtuvo 1908 y 2146 kilogramos por centímetro cúbico. A diferencia de SOLIS, MORENO Y SERRANO, (2013), en el trabajo científico titulado Influencia del tiempo de curado húmedo en la resistencia y durabilidad del concreto en clima tropical, quienes utilizan elementos granulares existentes en el estado de Yucatán; la arena presentó un módulo de finura de 3.00, el peso específico tuvo un valor de 2.46;

el porcentaje de absorción fue de 0.58 y el peso unitario suelto obtuvo 1344 kg/cm³; en el caso de la piedra, tuvo un tamaño nominal máximo de 3/4", el peso específico presentó un valor de 2.35; el porcentaje de absorción fue 0.72; el peso unitario suelto y compactado obtuvieron 1669 y 1244 kilogramos por centímetro cúbico. De acuerdo a este contraste podemos apreciar que el investigador citado, utilizó una arena más gruesa que la nuestra, y que la piedra chancada es de tamaño nominal más grande, además la grava y arena tienen una alta absorción en comparación con la nuestra, demostrando que ambas se cumplen con los parámetros requeridos para el diseño de un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Con respecto al diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ fue necesario realizar el ensayo de revenimiento para cada diseño en estado fresco; en este caso hicimos cuatro pruebas de slump. En el diseño de concreto estándar método ACI se generó un asentamiento de 4 pulgadas, al igual que el concreto con 10% de adición de resina de falso tallo de plátano. El valor del asentamiento obtenido en el concreto con 15% de adición de resina de falso tallo de plátano fue de 3.5 pulgadas. Y el asentamiento observado en el concreto con adición del 100% de resina de falso tallo de plátano tuvo un valor de 3 pulgadas respectivamente, con esto queda visiblemente al descubierto que, a mayor uso de resina de falso tallo de plátano en el concreto, menor es el valor del asentamiento. A diferencia de HUARCAYA, (2014), quien en su trabajo de investigación titulado Comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo polifuncional sikament 290 N y aditivo superplastificante de alto desempeño sika viscoflow 20E, hace comparaciones en las pruebas de asentamiento, en el concreto patrón obtuvo un asentamiento de 8.5 pulg., para el concreto con 0.5% de aditivo sikament obtuvo 9.5 pulg. de revenimiento, al igual que el concreto con 1% y 1.5% de aditivo sikament. De acuerdo a la norma ASTM C-143, los resultados se encuentran dentro de los estándares; ya que, para un diseño de mezcla de un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el rango del valor del asentamiento varía de 3 a 4 pulgadas; además queda comprobado que el sikament y el sika viscoflow generan un alto asentamiento al utilizarse en bajos porcentajes.

Para la determinación de la resistencia a la compresión se elaboraron 36 muestras, 9 ejemplares por cada diseño, en este caso, en la presente investigación se tienen cuatro tipos de diseño, concreto estándar método ACI, el cual tuvo una resistencia de $f'c = 212.85 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, el concreto adicionándole 10% de resina de falso tallo de plátano, $f'c = 222.71 \text{ kg/cm}^2$; la mezcla de concreto adicionando el 15% tuvo una resistencia de $f'c = 234.98$

kg/cm², la resistencia en el concreto adicionando 100% de resina de falso tallo de plátano obtuvo la resistencia de $f'c = 235.73$ kg/cm². A diferencia de ABURTO, (2017), quien en su trabajo de investigación Influencia del aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural, generó valores de resistencia a la compresión a los 28 días de $f'c = 325$ kg/cm² y $f'c = 355$ kg/cm² para el concreto diseñado $f'c = 280$ kg/cm², con 4% y 6% de adición de sábila; generó un resultado de $f'c = 275$ kg/cm² y $f'c = 161$ kg/cm², encontrándose este último valor por debajo de lo diseñado. Cabe resaltar que el autor citado elabora su investigación adicionando al concreto utilizado en estructuras. Analizando los resultados de resistencia generados en ambas investigaciones, se puede comprobar que la resistencia a la compresión es progresivamente proporcional a la adición de resina de falso tallo de plátano; ya que, a mayor adición de resina de falso tallo de plátano en el concreto, la resistencia tiende a aumentar.

El diseño de concreto adicionando la resina de falso tallo de plátano se obtuvo gracias a todos los ensayos realizados al concreto, como el ensayo de resistencia y asentamiento. De acuerdo a los resultados de dichos ensayos, se llegó a la conclusión de que el concreto con adición del 15% de resina de falso tallo de plátano es el que funciona mejor tanto en resistencia como en trabajabilidad, la dosificación que se debe utilizar para obtener un diseño óptimo adicionando 15% de resina de falso tallo de plátano en base a 1m³; se requiere 382.50 kilogramos de cemento, 169.83 litros de agua, 29.97 litros de resina de falso tallo de plátano, 0.28m³ y 0.54m³ de agregado fino y grueso respectivamente, y con estos valores se alcanza una resistencia favorable entre todos los diseños a los 28 días; además posee un asentamiento adecuado de 3.5” haciéndola una mezcla trabajable y la más recomendable. Esto es verificado y aprobado por el autor ABURTO, (2017), en su trabajo de investigación Influencia del aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural, quien afirma también que el concreto óptimo que alcanza una mejor resistencia es el concreto con el 2% de adición de gel de aloe vera, la cáscara y la aloina; de acuerdo a sus investigaciones obtuvo la dosificación en base a 18 kg de concreto, obteniendo 2.95 kg de cemento, 8.15 kg de piedra, 5.09 kg de arena y 1.81 kg de agua con 0.22 kg de sábila. De la investigación realizada se evidencia que el uso adecuado de resina de falso tallo de plátano en el concreto es del 15%. Para poder determinar la viabilidad económica fue necesario realizar un análisis de presupuesto para el concreto con adición resina de falso tallo de plátano en contraste con el concreto con adición del 2% de sábila que tiene un costo de S/. 657.38, el concreto con la aplicación del 15% de resina de falso tallo de plátano tiene como costo total de S/ 345.84 soles por m³; obteniendo una diferencia de costo entre nuestra investigación y la de

Aburto de S/.345.38, considerando el presupuesto del 15% de resina de falso tallo de plátano la alternativa más viable, resultando en este proyecto de investigación la alternativa más viable económicamente, utilizar la resina de falso tallo de plátano al 15 %.

V. CONCLUSIONES

51. Se concluyó que los resultados de la resina de falso tallo de plátano difieren mínimamente con respecto al ph y según norma ITINTEC 338.059 nos indica que los parámetros máximos del ph que debe contener el líquido usado en el diseño de concreto debe estar entre 6 y 8 como máximo, y según laboratorista se puede añadir parcialmente la resina de falso tallo de plátano, y es considerado mínimamente ácido al llegar a un ph de 5,0 la resina de falso tallo de plátano tiene un ph, por lo cual es mínimamente ácida y según sugerencia del laboratorista se puede aplicar en proporciones específicas. Nuestra investigación nos resultó favorable añadiendo parcialmente un 15% de resina de falso tallo de plátano al agua en nuestra muestra investigación de mezcla de concreto simple 210 Kg/cm^2 , logrando un aumento de un 11.90% al esfuerzo a la compresión a los 28 días con 100% de resina de falso tallo de plátano.
52. Las caracterizaciones de los agregados fueron evaluadas satisfactoriamente, de acuerdo a los ensayos realizados, estos agregados son aptos para su utilización en el diseño de concreto 210 kg/cm^2 , ya que cumplieron con lo establecido en la NTP 400.012; 3.47 kg de agregado fino y 6.78 kg de agregado grueso de $\frac{1}{2}$ " para cada probeta elaborada.
53. Los diseños realizados al concreto con la adición de resina de falso tallo de plátano de 10%, 15% y 100% influyen de manera positiva al concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, teniendo que para un diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando el 10% de resina el agua al 90% y agregados según lo indicado e laboratorio se obtiene un asentamiento de 4 pulgadas, que equivalen a 10 cm, con la adición de 15% por ciento se obtiene un asentamiento de 3.5 pulgadas, que equivale a 8.8 cm y con la adición de 100% se obtiene un asentamiento de 3 pulgadas, que equivale a 7.6 cm., encontrándose dentro de lo establecido por la norma de diseño ACI 211.
54. La adición de resina de falso tallo de plátano influye de manera positiva en la resistencia a la compresión, puesto que la resistencia obtenida a los veintiocho días de elaboración sobrepasa al diseño sugerido de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. El concreto estándar obtuvo una resistencia final de $f'c = 212.85 \text{ kg/cm}^2$, el concreto con adición del 10% generó una resistencia final de $f'c = 222.71 \text{ kg/cm}^2$, el concreto con adición del 15% generó una mejor resistencia final de $f'c = 234.71 \text{ kg/cm}^2$ a diferencia de los demás diseños, el concreto con 100% de adición de resina de falso tallo de plátano obtuvo una resistencia de $f'c = 235.98 \text{ kg/cm}^2$ y el concreto con adición demostrando así que sobrepasan el diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

55. El diseño más viable económicamente entre los diseños con aditivos orgánico según la comparación de costos unitarios por metro cúbico fue la del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando 15% de resina de falso tallo de plátano, ya que se obtuvo un costo de S/ 345.84, considerando el presupuesto del 15% de resina de falso tallo de plátano la alternativa más viable económicamente.

VI. RECOMENDACIONES

61. Es recomendable en futuras investigaciones considerar, el estudio del resto de la planta de plátano ya que en esta investigación solo se estudia la resina, sin embargo el tallo del plátano contiene características viscosas el cual puede investigarse para futuras aplicaciones en concretos armados o simples, puesto que los resultados obtenidos con la aplicación de la resina del falso tallo de plátano, con respecto a su resistencia superan lo esperado, esto les permitirá evaluar nuevas alternativas de diseño del concreto buscando tener construcciones más resistentes y económicas buscando mitigar la contaminación ambiental con respecto al afrecho restante del plátano.
62. Se recomienda elaborar todas las pruebas necesarias a los agregados de acuerdo a lo establecido en la NTP 400.012, con el fin de obtener un buen diseño de mezcla y no tener futuros problemas ni complicaciones.
63. Se sugiere realizar más diseños de concreto estructural adicionando otros materiales orgánicos como puede ser el estudio de la aplicación de la cascara del fruto del caimito el cual tiene características viscosas, así mismo puede investigarse la elaboración de bloquetas usando la resina de falso tallo de plátano, para comparar si la consistencia asciende o desciende en sus valores.
64. Realizar ensayos de resistencia a la compresión en tiempos mayores a los veintiocho días, para poder determinar si esta propiedad mecánica aumenta con el paso de los días.
65. Se recomienda realizar más estudios a los materiales orgánicos y utilizarlos en el sector construcción; ya que estos generan menor costo e influyen de manera positiva en muchas propiedades del concreto.

REFERENCIAS

- ABURTO, Zenown. Influencia del aloe vera sobre la resistencia a la compresión, infiltración, absorción capilar, tiempo de fraguado y asentamiento en un concreto estructural. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú, 2017. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9651>
- ALTAMIRANO, Rosa y TERREROS, Ricardo. Metodología para determinar la calidad de agua del río Rímac para uso en amasado y curado de concreto. (artículo científico). Revista Redalyc, 2018, 1: (36). ISSN:1025-9929. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337458057007>
- AVAREZ, Eddie & TUPAYACHI, Thaiss. “Análisis comparativo de las propiedades de trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto adicionado con aditivo superplastificante y el concreto auto - compactable fabricados con agregados de la cantera de Vicho y Huambutio”. (Tesis pregrado). Universidad Andina del Cusco, 2015. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/337868>
- ASTM C33 & NTP 400.037. Los agregados al momento de su traslado. 2018. Disponible en: NTP400.037: ASTM C33: <https://www.astm.org/Standards/C33C33M-SP.htm>. <https://es.scribd.com/document/408926934/25099-NTP-400-037-pdf>;
- BEDOYA, Carlos y MEDINA, Carlos. El Concreto Elaborado Con Aguas Lluvia Como Aporte Ambiental Desde La construcción. (artículo científico). Revista Facultad De Ingeniería, 2016, 25: (41). ISSN: 2357-5328, disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.19053/01211129.4135>.
- BEHAR, Daniel. Metodología de la investigación. (investigación). Editorial shalom, 2008, ISBN: 978-959-212-773-9 disponible en: <https://convocatoriasybecas.info/2016/08/12/libro-pdf-metodologia-la-investigacion-daniel-s-behar-rivero/>.

BERESOVSKY, Aleksey. “Estudio experimental del comportamiento por desempeño de concreto lanzado reforzado con fibras metálicas”. (Tesis pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, 2011. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/172>.

BRITO y EVANGELISTA. “Mechanical behavior of concrete made with fine recycled concrete aggregates”. (Artículo Científico). Advances in Materials Science and Engineering. 2016. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958946507000030>.

BROWN R, CHARLES E. “Effects of Maximum Aggregate Size on Rutting Potential and Other Properties of Asphalt-Aggregate Mixtures”. (Artículo Científico). Transportation Research Record. 2014. Disponible en: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1990/1259/1259-010.pdf>.

BRUNAUER Stephen. “Structure and Physical Properties of Hardened Portland Cement Paste. (Art. Científico). American Ceramic Society”. 2015: 41 (1). Disponible en: <https://ceramics.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.11512916.1958.tb13494>.

CAMARGO, Nelson e HIGUERA, Carlos. “Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarilla del arroz”. (revista científica) Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 2016, 27:(1). ISSN: 0124-8170. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.1907>.

CARRILLO, Julián; CARDENAS PULIDO, Jhon y APERADOR CHAPARRO, William. “Efecto del ion cloruro sobre las propiedades mecánicas a compresión del concreto reforzado con fibras de acero RC-65/35-BN”. ISSN 0122-3461. REVISTA SCIELO 2015, vol.33, (2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14482/inde.33.2.7075>.

CHANDRA Bikasha y KUMAR Ashok. “Structural Behavior of Concrete Block Paving. I: Sand in Bed and Joints”. (Revista científica). Revista de ingeniería de transporte. 2002: 128 (2). Fecha de consulta: 18 de abril de 2019. Disponible en: [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2002\)128:2\(123\)](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-947X(2002)128:2(123)).

CHEN How, YEN Tsong y CHEN Kuan. “Use of building rubbles as recycled aggregates”. (Artículo Científico). Cement and Concrete Research. 2017. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884602009389>.

CRUZADO, Jorge & LI, Marcelo. “Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado”. (Tesis pregrado). Universidad privada Antenor Orrego - UPAO, Perú, 2016. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/745466>.

FUENTES, Natalia, FRAGOZO, Oscar, VIZCAINO, Lissette. Residuos agroindustriales como adiciones en la elaboración de bloques de concreto no estructural. (artículo científico). Revista UMNG, 2015, 25: (2). ISSN: 0124-8170. Disponible en: <https://doi.org/10.18359/rcin.1434>.

GALICIA, Mónica & VELÁSQUEZ Marco. “Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y Vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210$ KG/CM²”. Universidad Andina del Cusco, 2016. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/336868>.

GÓNZALES, MEZA Y GÓNZALES. Síntesis y biodegradación de polihidroxicanoatos: plásticos de origen microbiano 2013: 29(1). Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v29n1/v29n1a7.pdf>

HERNANDÉZ, Roberto. Metodología de la Investigación. 6ta ed. México d.f. mcgraw-hill / interamericana editores, s.a. de c.v. 2014. isbn: 978-1-4562-2396-0.

IZQUIERDO, Indira y RAMALHO, Mauricio. Application of residual ash and sisal fiber in the production of mortar and concrete. (artículo científico). Revista Ingeniería y Desarrollo, 2014, 32:(2). ISSN: 01223461. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1622348542?accountid=37408>.

KUMAR R, KANAUIA V y CHANDRA D. “Engineering behavior of fiber-reinforced pond ash and silty sand”. (Artículo Científico). Geosynthetics International is published by the Industrial Fabrics Association International. 2010. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Rakesh_Kumar135/publication/242751926_EngineeringBehaviour_of_FibreReinforced_Pond_Ash_and_Silty_Sand/links/56e7cde108ae85e780d25eb8/Engineering-Behaviour-of-Fibre-Reinforced-Pond-Ash-and-Silty-Sand.pdf ISSN:1072-6349.

LAINE Leo y DANDVIK Andreas. “Derivation of mechanical properties for sand”. (Artículo Científico). Pacific Conference on Shock and Impact Loads on Structure. 2015. Fecha de consulta: 18 de abril de 2019. Disponible en: <https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/krisberedskap-och-civilt-forsvar/befolkningsskydd/skyddsrum/vetenskapliga-artiklar/derivation-of-mechanical-properties-for-sand.pdf>

LINDER Ariel y et al. “Asymmetric segregation of protein aggregates is associated with cellular aging and rejuvenation”. (Artículo Científico). Transportation Research Record. 2015: 105(8). [Fecha de consulta: 18 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.pnas.org/content/105/8/3076.short>. ISSN: 3076-3081.

MARTINS, Sergio y MARTINS, Carlos. “Utilização da cinza leve e pesada do bagaço de cana-de-açúcar como aditivo mineral na produção de blocos de concreto para pavimentação”. (artículo científico) Revista Em Agronegócio e Meio Ambiente, 2017, 10: (4). ISSN: 1981-9951. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2017v10n4p1205-1225>

MENDOZA, Karen y NAVARRO, Sandra. Diseño de una vivienda unifamiliar de concreto reforzado con Bambú. en el Centro Poblado La Laguna, Jr. Grau S/N distrito de Lalaquiz, provincia de Huancabamba; Piura, 2018. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú, 2019. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/32287>.

NORMA ASTM C494. Los aditivos. Los aditivos acelerantes ASTM tipo C. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/235015197/Clasificacion-de-Los-Aditivos-Segun-La-Norma-ASTM-494>

NORMA ITINTEC 400.002. Concreto armado. Análisis de dosificación y mezcla del concreto. Perú. 2001. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/238564231/Normas-Itintec>

NORMA TECNICA PERUANA 399.034. población evaluada. Perú. 2001. Disponible en: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/norma_tecnica_peruana_dos.pdf.

NORMA TECNICA PERUANA 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. Perú. 2001. Disponible en http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/norma_tecnica_peruana_dos.pdf.

ORTEGA, Andrés y GIL, Harveth. “Estudio del comportamiento mecánico de morteros modificados con fibras de aserrín bajo esfuerzos de compresión”. (artículo científico) Revista Científica Ingeniería y Desarrollo, 2019, 37:(1). ISSN: 2145- 9371. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14482/inde.37.1.620>

OLOYA, Roosbeld y PONCE, Gian. “Influencia del uso del mucilago de cactusechinopsis pachanoi como aditivo natural para evaluar la resistencia a compresión, consistencia y permeabilidad del concreto en la ciudad de Trujillo”. (Tesis pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, 2019. Disponible en: file:///C:/Users/Acer/Downloads/TESIS/FUETES/NACIONAL/RE_ING.CIVIL RoosBELD.OLOYA_GIAN.PONCE_USO.DEL.MUCILAGO_DATOS.PDF

PAREDES, Víctor. “Aplicación del Bambú como material estructural caso vivienda ecológica en Tarapoto”. (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo- Tarapoto, Perú, 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20063/Paredes_AVH.pdf?sequence=1

PALACIO, Óscar, CHÁVEZ, Álvaro y VELÁSQUEZ, Yessica. “Evaluación y Comparación Del Análisis Granulométrico Obtenido De Agregados Naturales y Reciclados”. (artículo científico). Revista Tecnura, 2017, 21:(53). Disponible en: <https://doi.org/10.14483/22487638.8195>

PEDRAZA, Abril & CRISTY, Giselle. “Caracterización de la fibra del pseudo tallo de plátano como refuerzo y desarrollo de un material compuesto para fabricación de tejas”. (Tesis pregrado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Perú, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2768>.

PEÑA Alejandro & CARVALHO Graciela. Estudo da influência da configuração estrutural na resposta sísmica de uma estrutura de concreto armado. (Artículo científico). Revista Ibracon de estruturas e materiais Brasil, 2015, 8:(6). ISSN 1983-4195. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-41952015000600005>

PEZO, Lenin. “Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín”. (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo, Perú, 2017. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30463>

QUINTEROS, Sandra & GONZÁLES, Luis. “Uso de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto” (Artículo científico). Ingeniería y Desarrollo, 2006, universidad del norte, Barranquilla, Colombia. ISSN 0122-3461. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85202010>

RAMOS, Nadia. “Análisis comparativo del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de polipropileno y acero”. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. 2019. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2875>.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E 060, (2009). Concreto armado. Análisis del diseño dosificado del concreto utilizado en diversas edificaciones u obras de ingeniería civil. Disponible en: https://www.academia.edu/33202795/NORMA_E.060_CONCRETO_ARMADO_REGLAMENTO_NACIONAL_DE_EDIFICACIONES_peruana_dos.pdf.

SILVA, Yimmy, VALENCIA, William y DELVASTO, Silvio. “Self-compacting concrete with high content of coal combustion sub-products”. (artículo científico) Revista Científica Informador Técnico, 2018, 82:(2). ISSN: 2256-5035. Disponible en: <http://doi.org/10.23850/22565035.1485>.

VARGAS, Richard. Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques de concreto con la adición de micro - sílice respecto a uno tradicional para el uso de albañilería portante según parámetros de la norma e-070 albañilería en la ciudad del Cusco. (Tesis pregrado) Universidad Andina del Cusco, 2018. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/337910>

WTXEBERRIA M y et al. “Influence of amount of recycled coarse aggregates and production process on properties of recycled aggregate concrete”. (Artículo Científico). Transportation Research Record. 2007: 37(5). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884607000415>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: “Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano, para mejorar el esfuerzo a compresión, Tarapoto-2019”

| Formulación del problema | Objetivos | Hipótesis | Técnica e Instrumentos |
|---|--|--|--|
| <p>Problema general</p> <p>¿Con el diseño de concreto simple 210 kg/cm² aplicando la resina del falso tallo de plátano, mejorara el esfuerzo a la compresión – Tarapoto, 2019?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a partir de la evaluación de las propiedades químicas de la resina que se utilizará en el diseño de concreto simple?</p> <p>¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a partir de la evaluación de las propiedades físicas del agregado que se utilizará en el diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano?</p> | <p>Objetivo general</p> <p>Diseñar un concreto simple 210 kg/cm² aplicando resina de falso tallo de plátano, para mejorar el esfuerzo a compresión, Tarapoto - 2019.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Evaluar las propiedades químicas de la resina de falso tallo de plátano para el diseño de concreto simple.</p> <p>Evaluar las propiedades físicas del agregado a utilizar en el diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano.</p> <p>Determinar el diseño de mezcla incorporando resina de falso de plátano al 10%, 15% y 100% con respecto patrón.</p> | <p>Hipótesis general</p> <p>El diseño de concreto simple 210 kg/cm² aplicando resina de falso tallo de plátano, mejorara el esfuerzo a la compresión, Tarapoto - 2019.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>Los resultados de la evaluación de las propiedades químicas de la resina de falso tallo de plátano para un diseño de concreto simple, Tarapoto - 2019 serán favorables.</p> <p>Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas del agregado a utilizar el diseño de concreto simple, Tarapoto - 2019 serán favorables.</p> | <p>Técnica</p> <p>BEHAR, (2008). Lleva a la verificación del problema propuesto, mediante medios llamados también instrumentos que se utilizaran durante la investigación.</p> <p>Instrumentos de recolección de datos. HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Es un medio que se emplea para registrar datos provenientes de las</p> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>¿Cuál será el resultado del diseño de mezcla de concreto simple aplicando el 10%, 15% y 100% de resina de falso tallo de plátano con respecto al patrón?</p> <p>¿Cómo será el comportamiento a esfuerzo de compresión del concreto simple aplicando resina de falso tallo plátano a los 7 días, 14 días y 28 días?</p> <p>¿Analizar el costo y presupuesto en el diseño del concreto simple 210 Kg/cm² estándar comparado con el diseño de concreto simple 210 Kg/cm² aplicando la resina del falso tallo de plátano?</p> | <p>Evaluar mediante ensayos a esfuerzo a compresión si mejora de acuerdo a la probeta patrón a los 7 días, 14 días y 28 días.</p> <p>Analizar el presupuesto de la elaboración del diseño estándar y diseño aplicando resina de falso tallo de plátano.</p> | <p>El diseño de mezcla de concreto simple incorporando el 10%, 15% y 100% de resina de falso tallo de plátano, Tarapoto - 2019 tendrá un resultado óptimo con respecto a la probeta patrón.</p> <p>El comportamiento a esfuerzo a compresión del diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano a los 7 días, 14 días y 28 días, Tarapoto - 2019 serán favorables.</p> <p>Analizaremos el presupuesto del diseño con respecto al diseño estándar y diseño aplicando la resina de falso tallo de plátano.</p> | <p>variables, es decir lo que se pretende investigar” (p.199).</p> <p>Para la medición de las variables se hará uso del laboratorio de Mecánica de Suelos y materiales de la Universidad Cesar Vallejo filial Tarapoto, ya que contaremos con los formatos de ensayos y equipos estandarizados, válidos y confiables.</p> |
|--|---|--|---|

| Anexo N° 2. Diseño de investigación | | | | | | Población y muestra | | Variables y dimensiones | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|--|--|--|---|--|--|-------------------|--|--------------------|---|--------------------|---|-------------------|---|--------------------|--|--------------------|--|--|
| Tipo de investigación: Aplicada Diseño de investigación: Experimental | | | | | | Población La población destinada para la siguiente investigación serán el conjunto de probetas cilíndricas, la cual será ensayada según la NTP 399.604. Muestra La muestra está conformada por 27 probetas de dimensiones 6" y 12" | | Variables | Dimensiones | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td rowspan="3"> GE₁: X₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) </td> <td rowspan="3">O₁₍₇₎</td> <td rowspan="3"> X₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) </td> <td rowspan="3">O₂₍₁₄₎</td> <td rowspan="3"> X₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) </td> <td rowspan="3">O₃₍₂₈₎</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"> GE₂: X₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) </td> <td rowspan="2">O₁₍₇₎</td> <td rowspan="2"> X₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) </td> <td rowspan="2">O₂₍₁₄₎</td> <td rowspan="2"> X₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) </td> <td rowspan="2">O₃₍₂₈₎</td> </tr> <tr> </tr> </table> | | | | | | | | GE ₁ : X ₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) | O ₁₍₇₎ | X ₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) | O ₂₍₁₄₎ | X ₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) | O ₃₍₂₈₎ | GE ₂ : X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₁₍₇₎ | X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₂₍₁₄₎ | X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₃₍₂₈₎ | Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano | Propiedades químicas de la resina del falso tallo de plátano |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | GE ₁ : X ₁ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano al 10%) | O ₁₍₇₎ |
| | | | | | | | | | | | | | | GE ₂ : X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₁₍₇₎ | X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₂₍₁₄₎ | X ₂ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 15%) | O ₃₍₂₈₎ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejorar el esfuerzo a compresión | Propiedades físicas de los agregados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diseño de mezcla | Ensayos de esfuerzo a compresión | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|-------------------|---|--------------------|--|--------------------|--|--|
| GC ₃ : X ₃ concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 100%) | O ₁₍₇₎ | X ₃ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 100%) | O ₂₍₁₄₎ | X ₃ (concreto aplicando resina de falso tallo de plátano 100%) | O ₃₍₂₈₎ | | |
|--|-------------------|---|--------------------|--|--------------------|--|--|

Anexo N° 3. Estudios químicos de la resina de falso tallo de plátano.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 007760 - 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

SOLICITANTE : ALEJANDRO PAUL GONZALES HIDALGO
DIRECCIÓN LEGAL : AV. PERÚ No. 300 MORALES
 : RUC: 70161006 Teléfono: 948990999
PRODUCTO : RESINA DE FALSO TALLO DE PLÁTANO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : 23-09-2019
 MAYCHOUL ORDOÑEZ
 ALEJANDRO GONZÁLES
CANTIDAD RECIBIDA : 1791,4 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en botella sellada
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-005090 -2019
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 24/09/2019
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción.

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
 ALCANCE : N.A.

| ENSAYOS | RESULTADO |
|---|-----------|
| 1.- Acidez Libre (g / 100 g de muestra original) (Expresado como ácido cítrico anhidro) | 0,16 |
| 2.- Sólidos Totales Disueltos (g / 100 g de muestra original) | 1,8 |
| 3.- Cloruros(g / 100 g de muestra original) (Expresado como Cloruro de sodio) | 17,4 |
| 4.- pH | 5,0 |

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :
 1.- NTP 209.005:1968 (Revisada el 2016)
 2.- AOAC 920.193 Cap. 11, Pág. 7, 19th Edition 2012
 3.- NMX-F-360-S 1981
 4.- AOAC 981.12 Cap. 42, Pág. 2-3, 20th Edition 2016

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 24/09/2019 Al 02/10/2019.

ADVERTENCIA :
 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 2 de Octubre de 2019



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM



Ing. Mg. Sc. Alejandrina Solís Menéndez
 DIRECTORA EJECUTIVA (e)
 CIP N° 112405




INGENIERO CIVIL
 CIP 111129

Pág 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
 E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total

Anexo N° 4. % de humedad natural de arena zarandeada.



| | |
|--------------|--|
| Tesis | : Diseño de Concreto Simple Aplicando Resina de Falso Tallo de Platano, Para Mejorar el Esfuerzo a Compresión, Tarapoto - 2019 |
| Localización | : Localidad: Tarapoto / Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín |
| Muestra | : Cantera Río Cumbaza |
| Material | : Arena Zarandeada Canto Rodado Tamaño Máximo 3/8" |
| Para Uso | : Diseño de Mezcla por Separado |
| Tesistas | : Maychou Reginaldo Ordoñez Grandes & Alejandro Paul Gonzales Hidalgo |
| Fecha | : Octubre del 2019 |

PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216

| LATA | 1 | 2 | 3 | UNIDAD |
|------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| PESO DE LATA grs | 95.80 | 95.23 | 95.41 | grs. |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA | 595.80 | 600.00 | 585.65 | grs. |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA | 578.35 | 582.95 | 568.00 | grs. |
| PESO DEL AGUA | 17.45 | 17.05 | 17.65 | grs. |
| PESO DEL SUELO SECO | 482.55 | 487.72 | 472.59 | grs. |
| % DE HUMEDAD | 3.62 | 3.50 | 3.73 | % |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 3.62 | | | |

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

Revisado Por:

Vº Bº:



Manuel Torres
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 14512

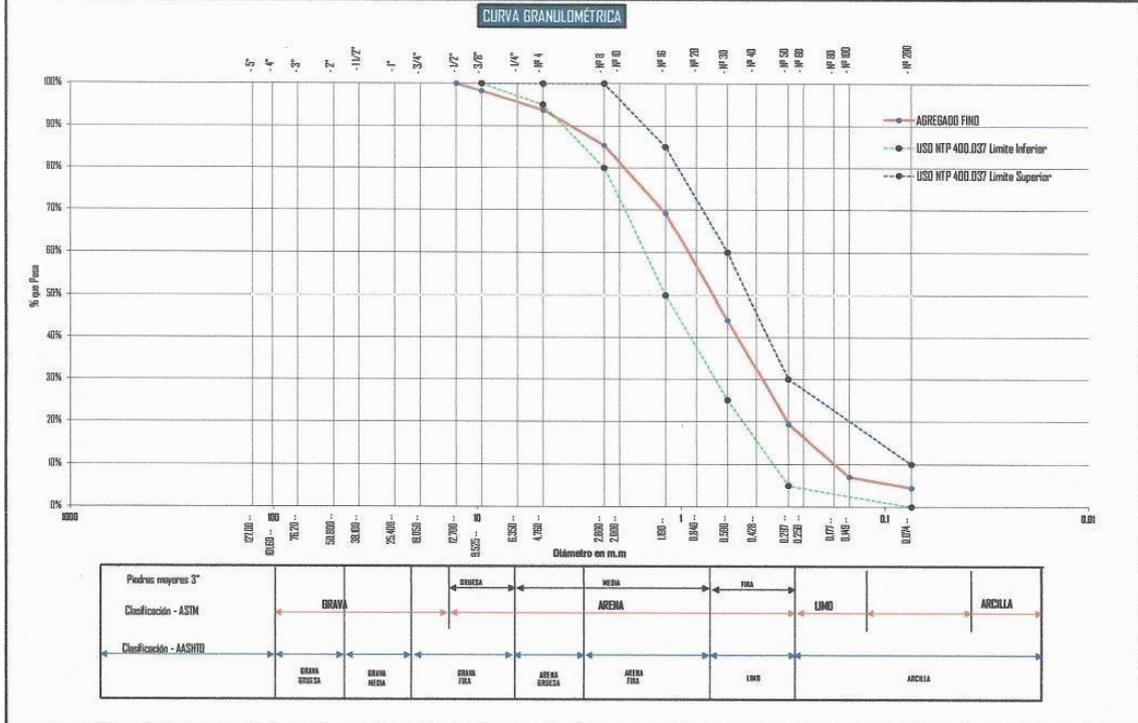
Anexo N° 5. Análisis de granulometría de arena zarandeada por tamiz.



Tesis : Diseño de Concreto Simple Aplicando Resina de Falso Tallo de Platano, Para Mejorar el Esfuerzo a Compresión, Tarapoto - 2019
 Localización : Localidad: Tarapoto / Dist: Tarapoto / Prov: San Martín / Reg: San Martín
 Muestra : Cantera Rio Cumbaza
 Material : Arena Zarandeada Canto Redado Tamaño Máximo 3/8"
 Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
 Testistas : Maychouli Reginaldo Ordoñez Grandes & Alejandro Paul Gonzales Hidalgo Fecha: Octubre del 2.019

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM C - 136 | | | | | |
|---|---------------|--------------------|----------------------|---------|------------------|
| Tamices | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Paso | Especificaciones |
| 5" | 127.00 | | | | |
| 4" | 101.60 | | | | |
| 3" | 76.20 | | | | |
| 2" | 50.80 | | | | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | |
| 1" | 25.40 | | | | |
| 3/4" | 19.050 | | | | |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00% | 100.00% | |
| 3/8" | 9.525 | 17.60 | 1.76% | 98.24% | 80% 100% |
| 1/4" | 6.350 | | | | |
| Nº 4 | 4.750 | 45.20 | 4.52% | 93.72% | 85% 100% |
| Nº 8 | 2.380 | 83.60 | 8.36% | 95.36% | 80% 100% |
| Nº 10 | 2.000 | | | | |
| Nº 16 | 1.190 | 161.90 | 16.19% | 89.17% | 50% 85% |
| Nº 20 | 0.840 | | | | |
| Nº 30 | 0.580 | 250.80 | 25.08% | 64.09% | 25% 80% |
| Nº 40 | 0.425 | | | | |
| Nº 50 | 0.297 | 247.90 | 24.79% | 39.30% | 5% 30% |
| Nº 60 | 0.250 | | | | |
| Nº 80 | 0.177 | | | | |
| Nº 100 | 0.149 | 122.30 | 12.23% | 27.07% | 0% 10% |
| Nº 200 | 0.074 | 25.80 | 2.58% | 24.49% | |
| Fondo | 0.00 | 44.80 | 4.48% | 100.00% | |
| PESO INICIAL | 1000.00 | | | | NTP 400.037 |

| | |
|-------------------------|--|
| Tamaño Máximo: | 3/8" |
| Módulo de Finesa AF: | 2.83 |
| Módulo de Finesa AG: | |
| Equivalente de Arena: | |
| Descripción de Muestra: | Arena Zarandeada Canto Redado Tamaño Máximo 3/8" |
| SUCS = | |
| AASHTO = | |
| LL = | WT = |
| LP = | WSL = |
| IP = | WTL = |
| IG = | WSOL = |
| D 90 = | %ARC. = 4.49 |
| D 60 = | %ERR. = |
| D 30 = | Cc = |
| D 10 = | Cu = |



Revisado Por: Vº Bº:

 Ing. César Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL
 CIP 118129

Anexo N° 6. % de humedad de piedra chancada



| | |
|--------------|--|
| Tesis | : Diseño de Concreto Simple Aplicando Resina de Falso Tallo de Platano, Para Mejorar el Esfuerzo a Compresión, Tarapoto - 2019 |
| Localización | : Localidad: Tarapoto / Dist: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín |
| Muestra | : Cantera Río Huallaga |
| Material | : Piedra Chancada Zarandeada de Tamaño Máximo 3/4" |
| Para Uso | : Diseño de Mezcla por Separado |
| Tesistas | : Maychaul Reginaldo Ordoñez Grandes & Alejandro Paul Gonzales Hidalgo |
| Fecha | : Octubre del 2,019 |

PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL - ASTM D - 2216

| LATA | 1 | 2 | 3 | UNIDAD |
|------------------------------|-------------|--------|--------|--------|
| PESO DE LATA grs | 191.25 | 192.63 | 190.47 | grs. |
| PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA | 226.23 | 230.12 | 224.52 | grs. |
| PESO DEL SUELO SECO + LATA | 225.90 | 229.76 | 224.21 | grs. |
| PESO DEL AGUA | 0.33 | 0.36 | 0.31 | grs. |
| PESO DEL SUELO SECO | 34.65 | 37.13 | 33.74 | grs. |
| % DE HUMEDAD | 0.95 | 0.97 | 0.92 | % |
| PROMEDIO % DE HUMEDAD | 0.95 | | | |

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

Revisado Por:

Vº Bº:



Ing. Cesar Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL
 N° 116129

Anexo N° 7. Análisis de granulometría por tamizado de piedra.

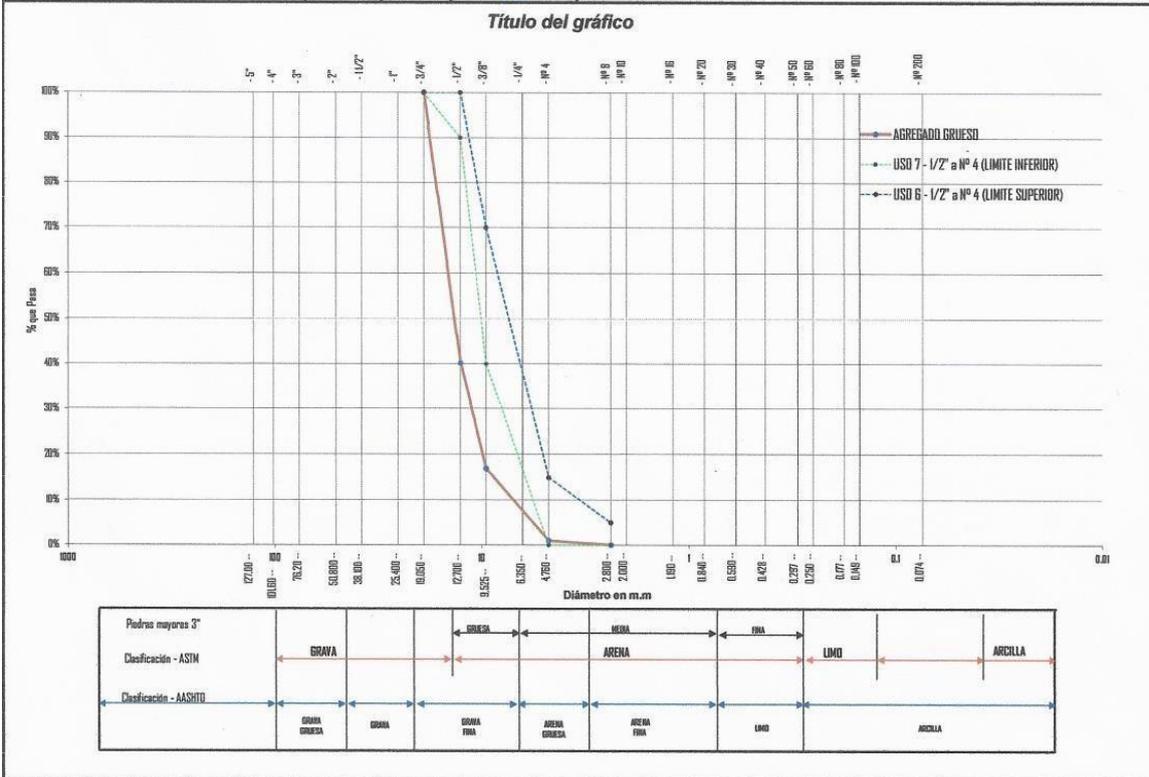


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI-TARAPOTO - PERÚ



Tesis : Diseño de Concreto Simple Aplicando Resina de Falso Tallo de Platano, Para Mejorar el Esfuerzo a Compresión, Tarapoto - 2019
 Localización : Localidad: Tarapoto / Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín
 Muestra : Cantera Rio Huallega
 Material : Piedra Chancada Zarandeada de Tamaño Máximo 3/4"
 Para Uso : Diseño de Mezcla por Separado
 Tesista : Meychaul Reginaldo Ordoñez Grandes & Alejandro Paul Gonzales Hidalgo Fecha : Octubre del 2019

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM C - 136 | | | | | | | | | |
|---|--------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------|-------------|---|--------|
| Tamices | | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % Que Pasa | Especificaciones | | Tamaño Máximo: | |
| Ø | (mm) | | | | | L. Inferior | L. Superior | | |
| 5" | 127.00 | | | | | | | 3/4" | |
| 4" | 101.60 | | | | | | | 1/2" | |
| 3" | 76.20 | | | | | | | 6.82 | |
| 2" | 50.80 | | | | | | | Modulo de Finura AG: | |
| 1 1/2" | 38.10 | | | | | | | Descripción Muestra: | |
| 1" | 25.40 | | | | | | | Piedra Chancada Zarandeada Tamaño Max. 3/4" | |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 100% | 100% | SUCS = | |
| 1/2" | 12.700 | 589.00 | 58.90% | 58.90% | 40.10% | 80% | 100% | AASHTO = | |
| 3/8" | 9.525 | 232.00 | 23.20% | 83.10% | 16.90% | 40% | 70% | LL | WT |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | | LP | WT-SAL |
| Nº 4 | 4.750 | 159.10 | 15.91% | 99.01% | 0.99% | 0% | 15% | IP | WSAL |
| Nº 8 | 2.380 | 9.90 | 0.99% | 100.00% | 0.00% | 0% | 5% | IG | WT-SDL |
| Nº 10 | 2.000 | | | | | | | D | WSDL |
| Nº 16 | 1.190 | | | | | | | D | %ARC. |
| Nº 20 | 0.840 | | | | | | | D | %ERR. |
| Nº 30 | 0.590 | | | | | | | D | Cc |
| Nº 40 | 0.425 | | | | | | | D | Cu |
| Nº 50 | 0.297 | | | | | | | Observaciones: | |
| Nº 60 | 0.250 | | | | | | | Piedra Chancada Zarandeada de Tamaño Máximo 3/4" - Cantera Rio Huallega | |
| Nº 80 | 0.177 | | | | | | | | |
| Nº 100 | 0.149 | | | | | | | | |
| Nº 200 | 0.074 | | | | | | | | |
| Fondo | 0.00 | | | | | | | | |
| PESO INICIAL | | 1000.00 | | | | USO 7 | | | |



Revisado Por:  Yº Bº




Anexo N° 8. Diseño de concreto con el 10% de resina



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - TARAPOTO - PERU

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 210 KG/CM2 CON CEMENTO PORTLAND + 10% DE RESINA DE FALSO TALLO DE PLATANO

| | |
|--|--|
| TESIS | : Diseño de Concreto Simple Aplicando Resina de Falso Tallo de Platano. Para Mejorar el Esfuerzo a Compresión. Tarapoto - 2019 |
| UBICACIÓN | : Localidad: Tarapoto / Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín |
| CANTERAS | : Cantera Río Cumbaza Cantera Río Huallaga |
| ADITIVO | : 10% de Resina de Falso Tallo de Platano |
| TESISTAS | : Maychouh Reginaldo Ordoñez Grandes & Alejandro Paul Gonzales Hidalgo |
| MATERIALES | |
| CEMENTO | |
| PORTLAND ASTM TIPO I - PACASMAYO | |
| PESO ESPECIFICO | : 3.11 gr/cm3 |
| PESO UNITARIO | : 1500 kg/m3 |
| AGUA | |
| AGUA POTABLE RED PUBLICA - TARAPOTO | |

| | | |
|-------------------------|--------------------|--|
| f'c DISEÑO | : 210 kg/cm2 | |
| f'c | : f'c Requerido | |
| <210 | : f'c + 70 | |
| 210 a 350 | : f'c + 85 | |
| >350 | : (1.1 x f'c) + 50 | |
| Resist. Promedit | : 295 kg/cm2 | |

| Características de la Resina de Falso Tallo de Platano | |
|--|--------------|
| Adición | : 10% |
| Peso | : 1517.00 gr |
| Volumen | : 1477 ml |
| Peso Especifico | : 1.03 gr/ml |
| Viscosidad | : - |

| CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA) | | AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA) | |
| CANTERA | : RIO CUMBAZA | CANTERA | : RIO HUALLAGA |
| SECTOR | : - | SECTOR | : - |
| TAMAÑO MAXIMO | : 3/8" | TAMAÑO MAXIMO | : 3/4" |
| HUMEDAD NATURAL | : 3.62 % | TAMAÑO MAX. NOMINAL | : 1/2" |
| PESO ESPECIFICO | : 2.96 grs./cm3 | HUMEDAD NATURAL | : 0.95 % |
| ABSORCION | : 1.90 % | PESO ESPECIFICO | : 2.69 grs./cm3 |
| PESO UNITARIO SUELTO | : 1664 kg/m3 | ABSORCION | : 0.42 % |
| PESO UNITARIO VARILLADO | : 1725 kg/m3 | PESO UNITARIO SUELTO | : 1908 kg/m3 |
| MODULO DE FINEZA | : 2.83 | PESO UNITARIO VARILLADO | : 2146 kg/m3 |

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO ACI COMITÉ 211

| <p>1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'cr= : 295 kg/cm2</p> <p>4.- CALCULO DEL AGUA (TABLA 2) Agua : 216.00 lt/m3</p> <p>7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe</p> <p>10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.216 m3 Aire : 0.025 m3 Cemento : 0.125 m3 A. Grueso : 0.437 m3 Resina : 0.803 m3 Volumen Fino : 0.197 m3 Peso Agr. Fino : 584.82 kg/m3 Resina : 21.60 kg/m3</p> <p>13.- PROPORCION FINAL Cemento : 387.79 kg/m3 Agua : 199.81 lt/m3 Ag. Grueso : 1185.23 kg/m3 Ag. Fino : 605.96 kg/m3 Resina : 19.46 kg/m3</p> <p>14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Cemento : 1.00 bal Agua : 21.90 lt Ag. Grueso : 3.06 bal Ag. Fino : 1.56 bal</p> | <p>2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" - 4" - Plastica</p> <p>5.- CANTIDAD DE AIRE (TABLA 3) Aire : 2.50 %</p> <p>8.- FACTOR CEMENTO 387.79 kg/m3 9.12 bal/m3</p> <p>11.- PROPORCION INICIAL Cemento : 387.79 kg/m3 Agua : 216.00 lt/m3 Ag. Grueso : 1174.11 kg/m3 Ag. Fino : 584.82 kg/m3 Resina : 21.60 kg/m3</p> <p>15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN Cantidad de Materiales por Tando (1 bolsa) Cemento : 42.50 kg Ag. Grueso : 129.89 kg Ag. Fino : 66.41 kg</p> | <p>3.- TAMAÑO MAXIMO NOMINAL TMN : 1/2"</p> <p>6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (TABLA 4) Rel. A/C : 0.557</p> <p>9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (TABLA 5) A. Grueso : 1174.11 kg/m3</p> <p>12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso : 1185.23 kg/m3 Ag. Fino : 605.96 kg/m3 AGUA Ag. Fino : 10.05 Ag. Grueso : 6.14 Agua Corregida : 199.81 lt/m3</p> <p style="text-align: center;">CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 (CORREG. POR HUMEDAD)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Cemento</td><td>: 0.259 m3</td> </tr> <tr> <td>Agua</td><td>: 0.200 m3</td> </tr> <tr> <td>Ag. Grueso</td><td>: 0.621 m3</td> </tr> <tr> <td>Ag. Fino</td><td>: 0.364 m3</td> </tr> <tr> <td>Resina</td><td>: 0.012 m3</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ag. Fino</td><td>: 48.81 kg/p3</td> </tr> <tr> <td>Ag. Grueso</td><td>: 54.54 kg/p3</td> </tr> <tr> <td>Resina</td><td>: 43.40 kg/p3</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DOSIFICACION EN %</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">3.74 p3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">55%</td> <td style="text-align: center;">45%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PIEDRA</td> <td style="text-align: center;">ARENA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.06 p3</td> <td style="text-align: center;">1.68 p3</td> </tr> </table> | Cemento | : 0.259 m3 | Agua | : 0.200 m3 | Ag. Grueso | : 0.621 m3 | Ag. Fino | : 0.364 m3 | Resina | : 0.012 m3 | Ag. Fino | : 48.81 kg/p3 | Ag. Grueso | : 54.54 kg/p3 | Resina | : 43.40 kg/p3 | DOSIFICACION EN % | | 3.74 p3 | | 55% | 45% | PIEDRA | ARENA | 2.06 p3 | 1.68 p3 |
|--|---|---|---------|------------|------|------------|------------|------------|----------|------------|--------|------------|----------|---------------|------------|---------------|--------|---------------|-------------------|--|---------|--|-----|-----|--------|-------|---------|---------|
| Cemento | : 0.259 m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agua | : 0.200 m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ag. Grueso | : 0.621 m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ag. Fino | : 0.364 m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resina | : 0.012 m3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ag. Fino | : 48.81 kg/p3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ag. Grueso | : 54.54 kg/p3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resina | : 43.40 kg/p3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DOSIFICACION EN % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.74 p3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55% | 45% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIEDRA | ARENA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.06 p3 | 1.68 p3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 210 Kg/Cm2 | |
|---|---------------|
| PROPORCION EN P3 | |
| Cemento | : 42.50 kg |
| Agregado Grueso | : 2.06 p3 |
| Agregado Fino | : 1.68 p3 |
| Resina | : 2199.81 ml |
| Agua | : 21.90 lt/p3 |
| SLUMP | : 3" - 4" |

| MEDIDA DE LA PROBETA | |
|----------------------|---------------|
| Diametro | : 15.24 cm |
| Altura | : 30.48 cm |
| Area | : 182.41 cm2 |
| Volumen (cm3) | : 5560.00 cm3 |
| Volumen (m3) | : 0.00556 m3 |
| Desperdicio | : 3.00 % |
| Desperdicio | : 1.03 |

| PROPORCION BALDES DE 20 lts. | |
|------------------------------|-------------|
| Cemento | : 1.00 bal |
| Agregado Grueso | : 2.91 bal |
| Agregado Fino | : 2.38 bal |
| Resina | : 2110.4 ml |
| Agua | : 21.90 lt |
| SLUMP | : 3" - 4" |

| CANTIDAD DE PROBETAS | |
|----------------------|------------|
| 9 PROBETAS | |
| Cemento | : 19.99 kg |
| Agregado Grueso | : 61.09 kg |
| Agregado Fino | : 31.23 kg |
| Resina | : 1.003 lt |
| Agua | : 9.30 lt |



INGENIERO CIVIL
 Manuel Torres Celis
 P. 119 111729

Anexo N° 9. Diseño de concreto con el 15% de resina



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TARAPOTO - PERU

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c 210 KG/CM2 CON CEMENTO PORTLAND + 15% DE RESINA DE FALSO TALLO DE PLATANO

| | |
|------------------|--|
| TESIS | : Diseño de Concreto Simple Aplicando Resina de Falso Tallo de Platano, Para Mejorar el Esfuerzo a Compresión, Tarapoto - 2019 |
| UBICACIÓN | : Localidad: Tarapoto / Dist.: Tarapoto / Prov.: San Martín / Reg.: San Martín |
| CANTERAS | : Cantero Río Cumbaza Cantero Río Huallaga |
| ADITIVO | : 15% de Resina de Falso Tallo de Platano |
| TESISTAS | : Maychouf Reginaldo Ordoñez Grandes & Alejandro Paul Gonzales Hidalgo |

| | |
|-----------------------|--------------------|
| f'c DISEÑO | : 210 kg/cm2 |
| f'c | : f'c Requerido |
| <210 | : f'c + 70 |
| 210 a 350 | : f'c + 85 |
| >350 | : (1.1 x f'c) + 50 |
| Resist. Promed | : 295 kg/cm2 |

| | |
|---|--------------|
| Características de la Resina de Falso Tallo de Platano | |
| Adición | : 15% |
| Peso | : 1517.00 gr |
| Volumen | : 1477 ml |
| Peso Especifico | : 1.03 gr/ml |
| Viscosidad | : - |

| CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS | |
|---|-----------------|
| AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA) | |
| CANTERA | : RÍO CUMBAZA |
| SECTOR | : - |
| TAMAÑO MÁXIMO | : 3/8" |
| HUMEDAD NATURAL | : 3.62 % |
| PESO ESPECÍFICO | : 2.96 grs./cm3 |
| ABSORCIÓN | : 1.90 % |
| PESO UNITARIO SUELTO | : 1664 kg/m3 |
| PESO UNITARIO VARILLADO | : 1725 kg/m3 |
| MÓDULO DE FINEZA | : 2.83 |

| AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA) | |
|---|-----------------|
| CANTERA | : RÍO HUALLAGA |
| SECTOR | : - |
| TAMAÑO MÁXIMO | : 3/4" |
| TAMAÑO MAX. NOMINAL | : 1/2" |
| HUMEDAD NATURAL | : 0.95 % |
| PESO ESPECÍFICO | : 2.69 grs./cm3 |
| ABSORCIÓN | : 0.42 % |
| PESO UNITARIO SUELTO | : 1908 kg/m3 |
| PESO UNITARIO VARILLADO | : 2146 kg/m3 |

| DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO ACI COMITÉ 211 | | |
|--|--|---|
| 1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO f'cr = : 295 kg/cm2 4.- CALCULO DEL AGUA (TABLA 2) Agua : 216.00 lt/m3 7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD No existe 10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO Agua : 0.216 lt/m3 Aire : 0.025 m3 Cemento : 0.125 m3 A. Grueso : 0.437 m3 0.803 m3 Volumen Fino : 0.197 m3 Peso Agr. Fino : 584.82 kg/m3 Resina : 32.40 kg/m3 | 2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) 3" - 4" - Plastica 5.- CANTIDAD DE AIRE (TABLA 3) Aire : 2.50 % 8.- FACTOR CEMENTO 387.79 kg/m3 9.12 bol/m3 11.- PROPORCION INICIAL Cemento : 387.79 kg/m3 Agua : 216.00 lt/m3 Ag. Grueso : 1174.11 kg/m3 Ag. Fino : 584.82 kg/m3 Resina : 32.40 kg/m3 | 3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL TMN : 1/2" 6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (TABLA 4) Rel. A/C : 0.557 9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (TABLA 5) A. Grueso : 1174.11 kg/m3 12.- CORRECCION POR HUMEDAD Ag. Grueso : 1185.23 kg/m3 Ag. Fino : 605.96 kg/m3 AGUA Ag. Fino : 10.05 Ag. Grueso : 6.14 Agua Corregida : 199.81 lt/m3 |
| 13.- PROPORCION FINAL Cemento : 387.79 kg/m3 Agua : 199.81 lt/m3 Ag. Grueso : 1185.23 kg/m3 Ag. Fino : 605.96 kg/m3 Resina : 29.19 kg/m3 | | |
| 14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) Cemento : 1.00 bol Agua : 21.90 lt Ag. Grueso : 3.06 bol Ag. Fino : 1.56 bol | | |
| 15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN Cantidad de Materiales por Tonda (1 bolsa) Cemento : 42.50 kg Ag. Grueso : 129.89 kg Ag. Fino : 66.41 kg | | |

| DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 210 Kg/Cm2 | |
|---|---------------|
| PROPORCION EN P3 | |
| Cemento | : 42.50 kg |
| Agregado Grueso | : 2.06 p3 |
| Agregado Fino | : 1.68 p3 |
| Resina | : 3284.72 ml |
| Agua | : 21.90 lt/p3 |
| SLUMP | : 3" - 4" |

| MEDIDA DE LA PROBETA | |
|----------------------|---------------|
| Diametro | : 15.24 cm |
| Altura | : 30.48 cm |
| Area | : 182.41 cm2 |
| Volumen (cm3) | : 5560.00 cm3 |
| Volumen (m3) | : 0.00556 m3 |
| Desperdicio | : 3.00 % |
| Desperdicio | : 1.03 |

| PROPORCION BALDES DE 20 lts. | |
|------------------------------|------------|
| Cemento | : 1.00 bol |
| Agregado Grueso | : 2.91 bal |
| Agregado Fino | : 2.38 bal |
| Resina | : 650.6 ml |
| Agua | : 21.90 lt |
| SLUMP | : 3" - 4" |

| CANTIDAD DE PROBETAS | |
|----------------------|------------|
| 9 PROBETAS | |
| Cemento | : 19.99 kg |
| Agregado Grueso | : 61.09 kg |
| Agregado Fino | : 31.23 kg |
| Resina | : 1.504 lt |
| Agua | : 8.79 lt |



ING. César Manuel FERRER COLLA
INGENIERO CIVIL

Anexo N° 10. Diseño de concreto con el 100% de resina

| | | | |
|-------------------------------------|--|------------------|------------------------|
| TESIS | Diseño de Concreto Simple Aplicando Resina de Falso Tallo de Platano. Para Mejorar el Esfuerzo a Compresión. Tarapoto - 2019 | | |
| UBICACIÓN | Localidad: Tarapoto / Dist. Tarapoto / Prov. San Martín / Reg. San Martín | | |
| CANTERAS | Cantera Rio Cumbaza | | |
| | Cantera Rio Huallaga | | |
| ADITIVO | 100% de Resina de Falso Tallo de Platano | | |
| RESISTAS | Maychouh Reginaldo Ordoñez Grandes & Alejandro Paul Gonzales Hidalgo | | |
| MATERIALES | | | |
| CEMENTO | | | |
| PORLANT ASTM TIPO I - PACASMAYO | f'c DISEÑO : 210 kg/cm ² | | |
| PESO ESPECIFICO | 3.11 gr/cm ³ | f'c | f'c Requerido |
| PESO UNITARIO | 1500 kg/m ³ | <210 | f'c > 70 |
| AGUA | | 210 a 350 | f'c > 85 |
| AGUA POTABLE RED PUBLICA - TARAPOTO | | >350 | (1.1 x f'c) > 50 |
| | | Resist. Promedit | 295 kg/cm ² |
| | Características de la Resina de Falso Tallo de Platano | | |
| | Adición | 100% | |
| | Peso | 1517.00 gr | |
| | Volumen | 1477 ml | |
| | Peso Especifico | 1.03 gr/ml | |
| | Viscosidad | - | |

| CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|
| AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA) | | AGREGADO GRUESO (GRAVA CHANCADA ZARANDEADA) | |
| CANTERA | RIO CUMBAZA | CANTERA | RIO HUALLAGA |
| SECTOR | - | SECTOR | - |
| TAMAÑO MÁXIMO | 3/8" | TAMAÑO MÁXIMO | 3/4" |
| HUMEDAD NATURAL | 3.62 % | TAMAÑO MAX. NOMINAL | 1/2" |
| PESO ESPECIFICO | 2.96 grs./cm ³ | HUMEDAD NATURAL | 0.95 % |
| ABSORCIÓN | 1.90 % | PESO ESPECIFICO | 2.69 grs./cm ³ |
| PESO UNITARIO SUELTO | 1664 kg/m ³ | ABSORCIÓN | 0.42 % |
| PESO UNITARIO VARILLADO | 1725 kg/m ³ | PESO UNITARIO SUELTO | 1908 kg/m ³ |
| MODULO DE FINEZA | 2.83 | PESO UNITARIO VARILLADO | 2146 kg/m ³ |

| DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO ACI COMITÉ 211 | | |
|--|--|---|
| 1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO | 2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA) | 3.- TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL |
| f'c= : 295 kg/cm ² | 3" - 4" - Plastica | TMN : 1/2" |
| 4.- CALCULO DEL AGUA (TABLA 2) | 5.- CANTIDAD DE AIRE (TABLA 3) | 6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (TABLA 4) |
| Agua : 216.00 lt/m ³ | Aire : 2.50 % | Rel. A/C : 0.557 |
| 7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD | 8.- FACTOR CEMENTO | 9.- CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO (TABLA 5) |
| No existe | 387.79 kg/m ³ 9.12 bol/m ³ | A. Grueso : 1174.11 kg/m ³ |
| 10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO | 11.- PROPORCION INICIAL | 12.- CORRECCION POR HUMEDAD |
| Agua : 0.216 lt/m ³ | Cemento : 387.79 kg/m ³ | Ag. Grueso : 1185.23 kg/m ³ |
| Aire : 0.025 m ³ | Agua : 216.00 lt/m ³ | Ag. Fino : 605.96 kg/m ³ |
| Cemento : 0.125 m ³ | Ag. Grueso : 1174.11 kg/m ³ | AGUA |
| A. Grueso : 0.437 m ³ | Ag. Fino : 584.82 kg/m ³ | Ag. Fino : 10.05 |
| | Resina : 216.00 kg/m ³ | Ag. Grueso : 6.14 |
| Volumen Fino : 0.197 m ³ | | Agua Corregida : 199.81 lt/m ³ |
| Peso Agr. Fino : 584.82 kg/m ³ | | |
| Resina : 216.00 kg/m ³ | | |
| 13.- PROPORCION FINAL | CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN POR M3 (CORREG. POR HUMEDAD) | |
| Cemento : 387.79 kg/m ³ | Cemento : 0.259 m ³ | |
| Agua : 199.81 lt/m ³ | Agua : 0.200 m ³ | |
| Ag. Grueso : 1185.23 kg/m ³ | Ag. Grueso : 0.621 m ³ | |
| Ag. Fino : 605.96 kg/m ³ | Ag. Fino : 0.364 m ³ | |
| Resina : 194.57 kg/m ³ | Resina : 0.125 m ³ | |
| 14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO) | 15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN | PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS |
| Cemento : 1.00 bol | Cantidad de Materiales por Tarda (1 bolsa) | Ag. Fino : 48.81 kg/p ³ |
| Agua : 21.90 lt | Cemento : 42.50 kg | Ag. Grueso : 54.54 kg/p ³ |
| Ag. Grueso : 3.06 bol | Ag. Grueso : 129.89 kg | Resina : 43.40 kg/p ³ |
| Ag. Fino : 1.56 bol | Ag. Fino : 66.41 kg | |

| DOSIFICACION PARA OBRA f'c = 210 Kg/Cm ² | |
|---|-------------------------|
| PROPORCION EN P3 | |
| Cemento | 42.50 kg |
| Agregado Grueso | 2.06 p ³ |
| Agregado Fino | 1.68 p ³ |
| Resina | 21696.11 ml |
| Agua | 21.90 lt/p ³ |
| SLUMP | 3" - 4" |

| MEDIDA DE LA PROBETA | |
|----------------------------|-------------------------|
| Diametro | 15.24 cm |
| Altura | 30.48 cm |
| Area | 182.41 cm ² |
| Volumen (cm ³) | 5560.00 cm ³ |
| Volumen (m ³) | 0.00556 m ³ |
| Desperdicio | 3.00 % |
| Desperdicio | 1.03 |

| CANTIDAD DE PROBETAS | |
|----------------------|-----------|
| PROBETAS | |
| Cemento | 19.99 kg |
| Agregado Grueso | 61.09 kg |
| Agregado Fino | 31.23 kg |
| Resina | 10.300 lt |
| Agua | 0.00 lt |

| PROPORCION BALDES DE 20 lts. | |
|------------------------------|------------|
| Cemento | 1.00 bal |
| Agregado Grueso | 2.91 bal |
| Agregado Fino | 2.38 bal |
| Resina | 31004.3 ml |
| Agua | 21.90 lt |
| SLUMP | 3" - 4" |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS-UNIVERSITARIO - CACATACHI - TARAPOTO - PERÚ

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
 ASTM : C 39 - 2004



ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO RESINA DE FALSO TALLO DE PLATANO, PARA MEJORAR EL ESFUERZO A COMPRESION , TARAPOTO 2019"

TESISTA : MAYCHOUL REGINALDO ORDOÑEZ GRANDEZ Y ALEJANDRO PAUL GONZALES HIDALGO

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN

ESTRUCTURA : PROBETAS

FECHA : 12 DE DICIEMBRE DEL 2019

HORA : 2.30 PM

| N° DE CILINDRO | DESCRIPCION | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | ASENT. (PULG.) | DIAMETRO (cm) | DENSIDAD (kgm ³) | CARGA Kg-f | AREA (cm ²) | RESISTENCIA (kg/cm ²) | FC DISEÑO (kg/cm ²) | % OBTENIDO | | Tipo de Rotura |
|----------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|---------------|------------------------------|------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------|----------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | % | % PROMED | |
| 1.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 26,710.00 | 176.71 | 151.15 | 210 | 71.98 | | A |
| 2.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.33 | 27,941.00 | 176.71 | 158.11 | 210 | 75.29 | | B |
| 3.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.35 | 28,410.00 | 176.71 | 160.77 | 210 | 76.56 | | A |
| 4.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.29 | 29,230.00 | 176.71 | 165.41 | 210 | 78.77 | | B |
| 5.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 30,125.00 | 176.71 | 170.47 | 210 | 81.18 | | B |
| 6.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.35 | 29,450.00 | 176.71 | 166.65 | 210 | 79.36 | | B |
| 7.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.29 | 32,620.00 | 176.71 | 184.59 | 210 | 87.90 | | B |
| 8.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 32,200.00 | 176.71 | 182.22 | 210 | 86.77 | | A |
| 9.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 32,148.00 | 176.71 | 181.93 | 210 | 86.63 | | A |
| 10.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.36 | 32,825.00 | 176.71 | 185.76 | 210 | 88.46 | | B |
| 11.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.37 | 32,955.00 | 176.71 | 186.49 | 210 | 88.81 | | A |
| 12.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 2/11/2019 | 9/11/2019 | 7.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 33,112.00 | 176.71 | 187.38 | 210 | 89.23 | | B |

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
- El concreto tiene un f_c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

SELO OFICIAL

SELO PERSONAL

SELO FIRMA

SELO FIRMA

INGENIERO CIVIL

CIP 146128

APROBADO

JEFATURA

TIPO DE FRACTURA

(a) CONO SEPARACION

(b) CONO Y SEPARACION

(c) CONO Y CORTE

(d) CONO Y CORTE COLUMNAR

(e)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TARAPOTO - PERU

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
ASTM : C 39 - 2004



ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO RESINA DE FALSO TALLO DE PLATANO, PARA MEJORAR EL ESFUERZO A COMPRESION , TARAPOTO 2019"

TESISTA : MAYCHOUL REGINALDO ORDOÑEZ GRANDEZ Y ALEJANDRO PAUL GONZALES HIDALGO

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN

ESTRUCTURA : PROBETAS

FECHA : 12 DE DICIEMBRE DEL 2019 HORA : 2.30 PM

| N° DE CILINDRO | DESCRIPCION | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | ASENT. (PULG.) | DIAMETRO (cm) | DENSIDAD (kg/m ³) | CARGA (Kg-f) | AREA (cm ²) | RESISTENCIA (kg/cm ²) | F.C DISEÑO (kg/cm ²) | % OBTENIDO % | % PROMEDIO | Tipo de Rotura |
|----------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|---------------|-------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|------------|----------------|
| 1.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 32,150.00 | 176.71 | 181.93 | 210 | 86.83 | 86.77 | A |
| 2.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.33 | 32,200.00 | 176.71 | 182.21 | 210 | 86.77 | 86.77 | B |
| 3.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.35 | 32,250.00 | 176.71 | 182.50 | 210 | 86.90 | 86.90 | A |
| 4.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.29 | 35,350.00 | 176.71 | 200.04 | 210 | 96.26 | 93.95 | B |
| 5.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 35,120.00 | 176.71 | 198.74 | 210 | 94.64 | 93.95 | B |
| 6.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.35 | 34,124.00 | 176.71 | 193.10 | 210 | 91.95 | 91.95 | B |
| 7.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.29 | 37,330.00 | 176.71 | 211.24 | 210 | 100.59 | 99.67 | A |
| 8.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 36,524.00 | 176.71 | 206.69 | 210 | 98.42 | 99.67 | A |
| 9.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 37,110.00 | 176.71 | 210.01 | 210 | 100.00 | 100.00 | A |
| 10.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.37 | 38,050.00 | 176.71 | 215.32 | 210 | 102.54 | 102.54 | B |
| 11.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.36 | 37,590.00 | 176.71 | 212.72 | 210 | 101.30 | 100.69 | B |
| 12.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 13/11/2009 | 27/11/2019 | 14.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 36,458.00 | 176.71 | 206.32 | 210 | 98.25 | 98.25 | A |

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
- El concreto tiene un f_c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

LABORATORIO

SELO FIRMA

SELO FIRMA

INGENIERO CIVIL

CIP 19478

JEFATURA

FIRMA

(a)  CONO Y SEPARACION

(b)  CONO Y CONYO CORTE

(c)  CONO Y CONYO CORTE

(d)  CORTE COLUMNAR

(e)  CORTE COLUMNAR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Tel.: (042) 582200 Anx: 3118 - Correo: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TARAPOTO - PERU

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
 ASTM : C 39 - 2004



ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO SIMPLE APLICANDO RESINA DE FALSO TALLO DE PLATANO, PARA MEJORAR EL ESFUERZO A COMPRESION , TARAPOTO 2019"

TESISTA : MAYCHOUL REGINALDO ORDOÑEZ GRANDEZ Y ALEJANDRO PAUL GONZALES HIDALGO

UBICACIÓ : DISTRITO DE TARAPOTO PROVINCIA DE SAN MARTIN REGION SAN MARTIN

ESTRUCTURA : PROBETAS

FECHA : 12 DE DICIEMBRE DEL 2019

| N° DE CILINDRO | DESCRIPCION | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | ASENT. (PULG.) | DIAMETRO (cm) | DENSIDAD (kg/m ³) | CARGA Kg-f | AREA (cm ²) | RESISTENCIA (kg/cm ²) | F C DISEÑO (kg/cm ²) | HORA | | Tipo de Rotura |
|----------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|---------------|-------------------------------|------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------|------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | % OBTENIDO | % PROMEDIO | |
| 1.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.46 | 37,550.00 | 176.71 | 212.49 | 210 | 101.19 | | A |
| 2.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.27 | 37,252.00 | 176.71 | 210.80 | 210 | 100.38 | | B |
| 3.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 0% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.27 | 38,040.00 | 176.71 | 215.26 | 210 | 102.51 | | A |
| 4.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.35 | 39,250.00 | 176.71 | 222.11 | 210 | 105.77 | | B |
| 5.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.29 | 39,960.00 | 176.71 | 226.13 | 210 | 107.68 | | B |
| 6.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 10% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.27 | 38,860.00 | 176.71 | 219.90 | 210 | 104.72 | | B |
| 7.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.42 | 41,928.00 | 176.71 | 237.26 | 210 | 112.98 | | B |
| 8.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.27 | 41,756.00 | 176.71 | 236.30 | 210 | 112.52 | | A |
| 9.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 15% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.46 | 40,890.00 | 176.71 | 231.40 | 210 | 110.19 | | A |
| 10.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.40 | 41,900.00 | 176.71 | 237.11 | 210 | 112.91 | | B |
| 11.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.37 | 42,020.00 | 176.71 | 237.79 | 210 | 113.23 | | B |
| 12.00 | MEZCLA DE CONCRETO CON 100% DE RESINA | 14/11/2019 | 12/12/2019 | 28.00 | NE | 15.00 | 2.38 | 41,050.00 | 176.71 | 232.30 | 210 | 110.52 | | B |

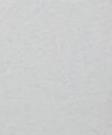
OBSERVACIONES:

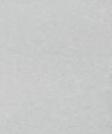
- Las roturas de los especímenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo neopreno
- El concreto tiene un f_c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el solicitante

LABORATORIO: SIELLO

SELO: 

FIRMA: 

JEFATURA: 

INGENIERO CIVIL
CIP 146879

TIPO DE FRACTURA

(a) CONO DE SEPARACION

(b) CONO Y SEPARACION

(c) CONO Y CORTE

(d) CORTE COLUMNAR

(e)

Tabla 1: Modelos de cemento Tipo Uso

| | |
|--------|--|
| Tipo 1 | Su uso es general no requiere propiedades ni caracterizaciones especiales o especificadas. |
| Tipo 2 | Usado al buscar elevadas resistencias iniciales |
| Tipo 3 | Usado al buscar elevadas resistencias finales |
| Tipo 4 | Usada al presentarse altos niveles altas temperaturas y se busca bajo calor de hidratación |
| Tipo 5 | Usada al desear alta resistencia a los sulfatos. |

Fuente: Norma Técnica Peruana 334.009

Tabla 2: Resistencia mínima alcanzado en diseño dosificado de probeta

| Tiempo en días | Factores de la resistencia f'c | f'c=140 kg /cm ² | f'c=175 kg /cm ² | f'c=210 kg /cm ² | f'c=245 kg /cm ² | f'c=280 kg /cm ² | f'c=350 kg /cm ² |
|----------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 7 | 68% | 95,1 | 119 | 142,80 | 167 | 190,05 | 238 |
| 14 | 86% | 120, 05 | 150,5 | 180,60 | 211 | 241 | 301 |
| 28 | 100% | 140 | 175 | 210 | 245 | 280 | 350 |

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.012, 2018.

Tabla 3: Granulometría de arena

| Malla | % que pasa |
|--------|------------|
| 100 | |
| N° 4 | 95 – 100 |
| N° 8 | 80 – 100 |
| N° 16 | 50 – 85 |
| N° 30 | 25 – 60 |
| N° 50 | 05 – 30 |
| N° 100 | 0 – 10 |

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.012.

Tabla 4: Límite de sustancias nocivas en el agregado fino.

| Característica | Requerimientos | | Unid |
|--|----------------|-------|----------------|
| | Min | Max | |
| Medida de partículas finas | 2.3 | 3.1 | Ninguna |
| % que pasa el tamiz N° 200 | Ninguna | 5 | % |
| Cloruros solubles | Ninguna | 1000 | ppm |
| Sulfatos solubles | Ninguna | 12000 | ppm |
| lugares de arcilla y partículas disgregables | Ninguna | 3 | % |
| Material nocivo de origen natural | Ninguna | 3 | Plato de color |
| Variabilidad provocada por sulfato de magnesio | Ninguna | 15 | % |

Fuente: Norma Técnica Peruana 400.037

Tabla 5: Limitantes de sustancias permisibles en el agua de mezcla o curado

| Pruebas | Parámetros admisibles |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Sólidos en Suspensión (ppm) | 5000 máx. |
| Elementos naturales (ppm) | 3,00 máx. |
| Alcalinidad NaHCO ₃ (ppm) | 1000 máx. |
| Sulfatos como ion Cl (ppm) | 1000 máx. |
| Ph | 5,5 a 8 |

De preferencia el líquido aplicado debe ser potable.

Fuente: Norma Técnica Peruana 339.088.

Tabla 6. Factor de Seguridad

| Factor de Seguridad | |
|----------------------|---------------|
| Resistencia promedio | |
| f'c | f'c Requerido |
| <210 | 70 |
| 210 a 350 | 85 |
| >350 | (1.1xf'c) +50 |

| Consistencia | |
|--------------|---------|
| Seca | 0" - 2" |
| Plástica | 3" - 4" |
| Fluida | > 5" |

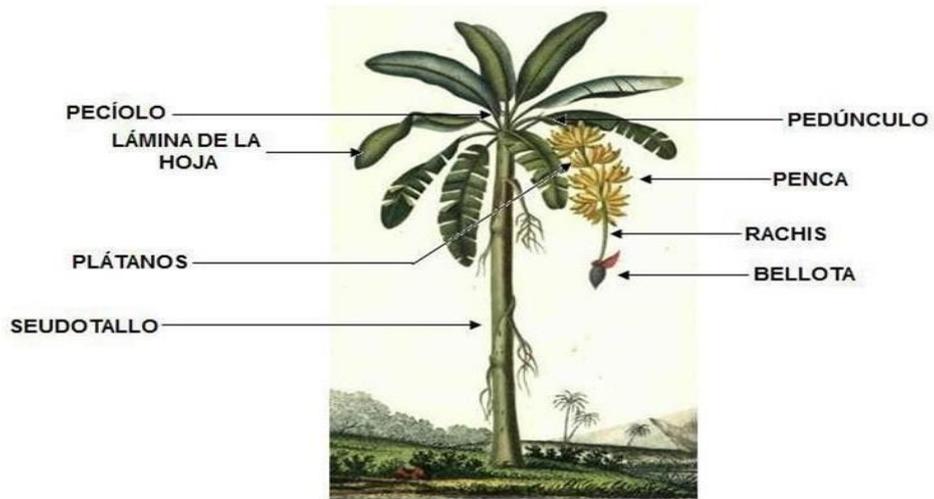
| Tabla N° 7 | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|------|------|-----|--------|-----|-----|-------|
| Asentamiento | Agua en l/m ³ para los tamaños max. Nominales de agregado grueso y consistencia indicada | | | | | | | |
| | 3/8" | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/2" | 2" | 3" | 6" |
| Concretos sin aire incorporado | | | | | | | | |
| 1" a 2" | 207 | 199 | 190 | 179 | 166 | 134 | 130 | 113 |
| 3" a 4" | 228 | 216 | 205 | 193 | 181 | 169 | 145 | 124 |
| 6" a 7" | 243 | 228 | 216 | 202 | 190 | 178 | 160 | |
| Concretos con aire incorporado | | | | | | | | |
| 1" a 2" | 181 | 175 | 168 | 160 | 150 | 142 | 122 | 107 |
| 3" a 4" | 202 | 193 | 184 | 173 | 165 | 157 | 133 | 119 |

| Tabla N° 8 | |
|----------------------------|---------------|
| Contenido de Aire Atrapado | |
| Tamaño Máximo Nominal | Aire Atrapado |
| 3/8" | 3.0% |
| 1/2" | 2.5% |
| 3/4" | 2.0% |
| 1" | 1.5% |
| 1 1/2" | 1.0% |
| 2" | 0.5% |
| 3" | 0.3% |
| 6" | 0.2% |

| Tabla N° 9 | | |
|-------------------|---|-------------------------------|
| f'c (28 días) | Relación agua / Cemento de diseño en peso | |
| | Concreto sin aire incorporado | Concreto con aire incorporado |
| 100 | 0.90 | 0.81 |
| 150 | 0.80 | 0.71 |
| 200 | 0.70 | 0.61 |
| 250 | 0.62 | 0.53 |
| 300 | 0.55 | 0.46 |
| 350 | 0.48 | 0.4 |
| 400 | 0.43 | |
| 450 | 0.38 | |

| Tabla N° 10 | | | | |
|--|--|------|------|------|
| Tamaño Máximo Nominal Agregado Grueso | volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto para diversos módulos de fineza del 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 |

Figura 1. Partes del plátano



PANEL FOTOGRÁFICO

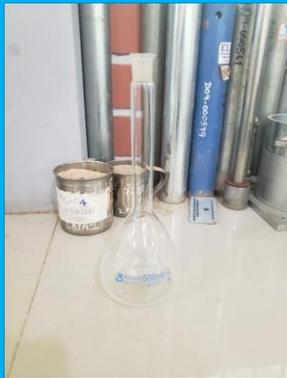
MATERIALES UTILIZADOS



Balanza



Taras



Fiola



Tamices



Molde para PUS Y PUV del agregado
fino y grueso



Probeta

MATERIALES UTILIZADOS



Cocina Eléctrica



Cono de Absorción



Bandeja para toma de muestras



Molde Cilíndrico

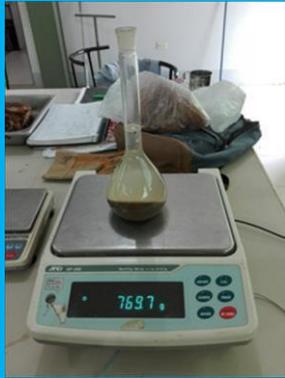


Horno Eléctrico



Prensa Hidráulica

ENSAYOS FISICOS DEL AGREGADO FINO (ARENA) Y AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA ½")



Ensayo de absorción de la arena



Ensayo granulométrico de la arena



Ensayo PUS de la arena



Ensayo PUS de la piedra

**DISEÑO DE CONCRETO SIMPLE 210KG/CM2 EN PROBETAS DE 0%,10% Y 15%
APLICANDO RESINA DE FALSO TALLO DE PLÁTANO**



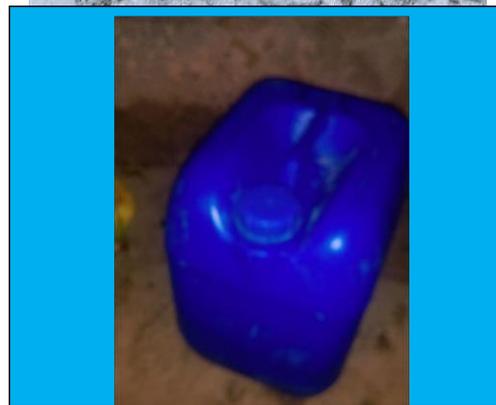
Dosificación de mezcla de adoquín patrón



Mezclado de materiales



Elaboración de probetas



Resina de falso tallo de plátano



Curado de las probetas

ENSAYOS DE RESISTENCIA COMPRESIÓN



Rotura de probeta en la prensa hidráulica



Resista verificando la rotura de probeta

EXTRACCION DE LA RESINA DE FALSO TALLO DE PLÁTANO



Unidades de falso tallo de plátano



Mediante cortes, picado con cuchillo, golpe se extrajo la resina



Observamos la extracción con golpes de la resina



Observamos la resina extraída



Extracción de resina 20 litros