



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de coco
para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Meza Paima, Carlene (orcid.org/0000-0003-4939-4824)

Pinchi Flores, Alvaro Luis (orcid.org/0000-0002-8641-0734)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se la dedico ante todo a Dios, porque sin él no podría lograr cada uno de mis objetivos trazados, a mi familia ya que con su apoyo desmesurado día a día me alientan a seguir superándome y triunfar en la vida, y a todas aquellas personas que a lo largo de mis estudios me ha motivado a para seguir creciendo personal y profesionalmente.

Carlene Meza Paima.

A Dios por guiarme por el mejor camino, por darme las fuerzas de lucha constante y perseverancia, de esta manera hacer posible la finalización de esta investigación con mucha dedicación y satisfacción por los buenos resultados. A mis padres que son el pilar de seguir en pie en mi carrera profesional además también por su entera confianza que depositan en mí y gozar de mis triunfos y darme su apoyo incondicional para levantarme de mis derrotas. A mis hermanas por estar siempre conmigo y alentarme para seguir a delante en cualquier situación que se presenta. A mis abuelos por sus buenos consejos que me ayudaron a enfrentar cualquier obstáculo para poder lograr todas mis metas.

Álvaro Luis Pinchi Flores.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a mi casa de estudio la Universidad Cesar Vallejo por formarme profesionalmente con valores, ética, principios y realizarme como persona profesionalmente. A mis docentes que a través de sus enseñanzas, experiencias y conocimientos que nos brindaron a lo largo de mi Carrera universitaria hicieron posible este proyecto de investigación.

Carlene Meza Paima.

A mi Alma Mater: Universidad César Vallejo en especial a la facultad de Ingeniería Civil por acogerme en sus aulas y formar parte de una grandiosa historia en la formación de excelentes profesionales. A los docentes de la facultad de Ingeniería Civil por su vocación en la enseñanza al compartir sus conocimientos, en especial a mi asesor el Dr. Luis Paredes Aguilar por la orientación brindada en cada etapa de la ejecución.

Álvaro Luis Pinchi Flores.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LUIS PAREDES AGUILAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis Completa titulada: "Diseño De Concreto $F'c= 210 \text{ Kgcm}^2$ Adicionando Fibra De Coco Para Mejorar La Resistencia A Flexión, Tarapoto 2023.", cuyos autores son PINCHI FLORES ALVARO LUIS, MEZA PAIMA CARLENE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 30 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUIS PAREDES AGUILAR DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 30- 12-2023 08:34:45

Código documento Trilce: TRI - 0713031



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, MEZA PAIMA CARLENE, PINCHI FLORES ALVARO LUIS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño De Concreto $F'c= 210 \text{ Kgcm}^2$ Adicionando Fibra De Coco Para Mejorar La Resistencia A Flexión, Tarapoto 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
PINCHI FLORES ALVARO LUIS DNI: 72621498 ORCID: 0000-0002-8641-0734	Firmado electrónicamente por: PINCHIFA16 el 30-12-2023 08:20:53
MEZA PAIMA CARLENE DNI: 71452266 ORCID: 0000-0003-4939-4824	Firmado electrónicamente por: CMEZAP el 30-12-2023 08:17:12

Código documento Trilce: INV - 1437794



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de Investigación	10
3.2 Variables y operacionalización	11
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	12
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5 Procedimientos.....	15
3.6 Método de análisis de datos.....	16
3.7 Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN	24
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS	30
ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Presentación experimental del estudio investigativo	11
Tabla 2: Cuadro de unidades de análisis del estudio	14
Tabla 3: Instrumentos para la recolección de datos	15
Tabla 4: Propiedades físicas y químicas de la fibra de coco	17
Tabla 5: Propiedades físicas y mecánicas de los agregados	17
Tabla 6: Resistencias a flexión del concreto patrón y adicionado	18
Tabla 7: Porcentaje adecuado del diseño con el 2% de fibra de coco	19
Tabla 8: Precio de un metro cúbico de concreto patrón y adicionado con fibra de coco	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Conducta de las variables de estudio.....	10
Figura 2: Resistencias a flexión del concreto patrón y concreto mejorado con los porcentajes	21
Figura 3: Óptimo porcentaje con el 2% de adición de fibra de coco.....	21
Figura 4: Representación gráfica de los costos entre el concreto patrón y el concreto mejorado con fibra de coco	22
Figura 5: Representación de las resistencias con el 2% de fibra de coco.....	22
Figura 6: Validación del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando 2%, 4% y 6% de fibra de coco.....	23

RESUMEN

El presente estudio de investigación que lleva por título “Diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023” se ha enfocado en la problemática sobre las construcciones que se vienen realizando por diversas empresas dedicadas a este rubro, por lo que demanda mayor utilización de materiales de construcción uno que otros más agresivos para el factor ambiental, pese a ello los concretos siguen presentando problemas tan comunes como las fisuras, asentamientos, entre otros problemas. Presentó como objetivo global incrementar mejoras en la resistencia a flexión mediante el uso de la fibra de coco, en ello se planteó una investigación aplicada con un enfoque cuantitativo transversal en el que se estableció una muestra total de 36 probetas. En cuanto, a los resultados la resistencia del concreto patrón 225 kg/cm² fue superada por el 2% de fibra de coco con una resistencia de 245 kg/cm². Producto de ello el porcentaje optimó correspondió al 2% de adición, con ello se logró establecer los costos, en tanto al patrón S/. 370.87 y con el 2% S/. 365.75, notándose que el concreto mejorado resultó rentable.

Palabras clave: fibra de coco, diseño, resistencia a flexión.

ABSTRACT

The present research study entitled “Concrete design $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adding coconut fiber to improve flexural resistance, Tarapoto 2023” has focused on the problems of the constructions that have been carried out by various companies dedicated to this sector, which requires greater use of construction materials, some more aggressive than others for the environmental factor, despite this, concrete continues to present such common problems as cracks, settlements, among other problems. The overall objective was to increase improvements in bending resistance through the use of coconut fiber. An applied research was proposed with a transversal quantitative approach in which a total sample of 36 test specimens was established. Regarding the results, the resistance of the standard concrete of 225 kg/cm^2 was surpassed by 2% coconut fiber with a resistance of 245 kg/cm^2 . As a result, the optimal percentage corresponded to a 2% addition, with this it was possible to establish the costs, while the standard S/. 370.87 and with 2% S/. 365.75, noting that the improved concrete was profitable.

Keywords: coconut fiber, design, bending resistance.

I. INTRODUCCIÓN

En el estudio se desarrolla a **nivel internacional**, en Ecuador el crecimiento poblacional viene generando mucha mayor demanda de obras de infraestructura, el hormigón es insumo principal para toda edificación por lo mismo es que se necesita agregados naturales no renovables. Los avances constructivos son tan frecuentes que viene generando explotación de estos mismos recursos. Chamarravi (2018) afirma que “Existen aproximadamente 4 millones de hectáreas por lo que en el ámbito industrial tiene un uso limitado porque gran porcentaje de ello está destinado a la fabricación de colchones, asientos y rellenos acústicos en autos generando contaminación al ambiente” (p.12). A **nivel nacional**, el concreto sigue siendo el más utilizado en el ámbito constructivo, por lo que cada vez recurren a la mejora de sus propiedades mediante composiciones químicas que lo único que hacen es afectar al medio ambiente, mostrando desconocimiento en lo absoluto sobre la presencia de materiales naturales que pueden aportar ayuda en cuanto a la mejora del concreto, por lo general la fibra de coco después de ser consumida es desechada. Fernández (2019) comenta que “El no uso de algunos aditivos como la fibra de coco, entre otros, en el campo de la construcción ha desarrollado algunos problemas en la ciudad de Lima, proponiendo su uso para incrementar mejoras en las características físicas y mecánicas” (pág.04). Para concluir, a **nivel local**, Tarapoto según estudios realizados se afirma que las construcciones siguen presentando problemas respecto al concreto entre las más comunes, las fisuras, asentamientos, entre otros. Neyra (2021). “El aditivo mencionado como desechos se encuentra en la zona por ende ante el problema identificado se ve la necesidad de emplearlo ya que es considerada como un desecho orgánico de muy buen costo y de alta demanda” (p.08), es por ello que en este estudio se propuso aplicación de fibras de coco con una diversidad de variaciones, con el único propósito de obtener un hormigón más resistente a la compresión. En nuestra ciudad son cada más las construcciones que se vienen realizando por diversas empresas dedicadas a este rubro, por lo que demanda mayor utilización de materiales de construcción uno que otros más agresivos para el factor ambiental, pese a ello los concretos siguen presentando problemas tan comunes como las fisuras, asentamientos, entre otros

problemas, por otro lado, se ha visto la necesidad de emplear las fibras de coco por ser un material desechable que produce contaminación en el medio ambiente, por ello es que se pretende incluir este material como un aditivo para lograr dar solución a los problemas ya mencionados. Con todo lo mencionado con anterioridad se plantea el **problema general**: ¿De qué manera la adición de fibra de coco mejorará la resistencia a flexión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?, Así mismo, los **problemas específicos**: ¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas de la fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?, ¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?, ¿ Cuáles son las resistencias a flexión del concreto patrón y de los concretos con la adición de fibra de coco al 2%, 4% y 6% al reemplazar el cemento, Tarapoto 2023?, ¿Cuál es el porcentaje adecuado de fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023?, ¿Cuál es el precio de un m^3 de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibra de coco, Tarapoto 2023?. Por consiguiente, se estableció la **justificación teórica**: El presente estudio de investigación se llevará a cabo con el objetivo principal de dar un nuevo uso a este tipo de materiales, para desarrollar un $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ más resistente a flexión, de tal manera que la investigación respetará el reglamento nacional de edificaciones, en el que se plasma los requisitos mínimos para un buen análisis y control de calidad. La **justificación práctica**: Se pretende llevar a cabo una serie de estudios al concreto adicionado con fibras de coco, con la finalidad de dar soluciones a los conflictos que aparecen en la mezcla y que posterior a su curado son vivibles en las construcciones, como las fisuras, corrosiones, eflorescencia, manchas entre otros problemas. Como **justificación metodológica**: Con el estudio planteado sobre el uso de este material en el hormigón se pretende su mejoría, para lo cual se empleará métodos como el recojo de datos y los ensayos respectivos, puesto que es un material de la zona de fácil acceso y así determinar resultados en base a la resistencia del concreto. En tanto, la **justificación por conveniencia**: Se ha planteado el uso de este aditivo en el mazacote por ser un material de fácil obtención y por fines de minorar impactos dañinos que trae al ecosistema, para brindar a la sociedad un

concreto resistente y por supuesto económico. Por último, la **justificación social**: Con la utilización de estas fibras en un $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ se busca una resistencia que supere a lo convencional para ser aplicada como una nueva opción en la construcción. Seguidamente se da paso al **objetivo general**: Determinar de qué manera la adición de fibra de coco mejorará la resistencia a flexión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Así mismo, a los **objetivos específicos**: Identificar las propiedades físicas y químicas de la fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Identificar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Determinar las resistencias a flexión del concreto patrón y de los concretos con la adición de fibra de coco al 2%, 4% y 6% al reemplazar al cemento, Tarapoto 2023. Establecer el porcentaje adecuado de fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Determinar el precio de un m^3 de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibra de coco, Tarapoto 2023. Para terminar, se planteó la **hipótesis general**: La adición de fibra de coco mejorará la resistencia a flexión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Por tanto, las **hipótesis específicas**: Las propiedades físicas y químicas de la fibra de coco tendrán un comportamiento adherente al concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023. Las pruebas que se desarrollen determinarán que las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ son aptas para un diseño, Tarapoto 2023. Las resistencias que se obtengan del hormigón patrón y de los hormigones con la adición de este aditivo al 2%, 4% y 6% al reemplazar al cemento, serán favorables para determinar el mayor porcentaje, Tarapoto 2023. Con las resistencias obtenidas será preciso identificar la variación adecuada de fibra de coco que mejore la dureza de un 210 kg/cm^2 , Tarapoto 2023. El costo de un hormigón adicionado con fibra de coco, será mucho más económico que un común, Tarapoto 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En nuestro trabajo investigativo para un sustento mayor se establecieron los **antecedentes internacionales**, en el que: **Rojas (2018)** comenta “Que las fibras de coco en la industria disponen de poco uso, debido a que este producto termina en hornos para la curación de ladrillos y para otros productos” (p.01). Propuso este aditivo para la mejora de la fuerza del hormigón, debido a las múltiples características que presentan en su composición como las anti – electroestática, resistencia a la humedad, mínimos valores de conductividad térmica, entre otros, con el objetivo brindar una nueva alternativa de fabricación del concreto puesto que los materiales comerciales (agua, arena, piedra, cemento) son bienes no renovables. Respecto a su metodología se estableció un análisis exploratorio y descriptivo, con una muestra de 120 testigos de hormigón con variaciones de 3%, 6% y 9% de este material para ser rotas a ciertas edades. En base a los resultados indican que al último día de curado la resistencia a flexión resultó 205.73 kg/cm² superando al concreto comercial que obtuvo 186.9 kg/cm², por lo concluye para mejores resistencias a flexión se debe emplear menos cantidad de porcentaje. Así también, se tiene a: **Albano (2018)** que manifiesta “Lo que queda del coco en gran masa es completamente desaprovechado convirtiéndose en prácticamente basura, sin saber que las fibras de coco por ser sustentable con cualidades favorables en la construcción toman valor para la aportación de mejoras” (p.16). Propuso mejorar el hormigón con adiciones de materiales caseros que se encuentren por la zona a fin de experimentar si son estos o los químicos que producen resistencia y mejoras en las características del hormigón, cabe indicar que en el análisis se plantea el uso de este elemento por ser visto como desecho. En cuanto a su metodología de estudio se estableció un análisis aplicado de tipo experimental, para ello se propuso una población muestral de 36 probetas en adiciones de 2.5%, 5% y 10%, es decir incluyendo el grupo control se realizarán 9 diseños por cada grupo. Los resultados obtenidos indicaron lo siguiente: el concreto común resultó con un 215.6 kg/cm² mientras que al 2.5% una solidez de 236.8 kg/cm², al 5% un 248.9 kg/cm² y al 10% un 229.3 kg/cm², donde se ve reflejado que con la última adición la resistencia a flexión comienza a disminuir. Por tanto, concluye que las adiciones al diseño para obtener un concreto resistente deben

estar en un límite máximo al 5%. Consecuentemente presentamos a: **Colorado et al. (2023)** comenta que “Los múltiples estudios señalan que la fibra de coco dispone de una diversidad de propiedades que aportan a los distintos campos de la ingeniería” (p.25). Señalan que el concreto debe ser mejorado con algún tipo de aditivo como parte de una adición, un reemplazo parcial o totalmente, a fin de emplear cada vez menos recursos no renovables y así contribuir con una parte del ambiente, por tanto, en su estudio determinan como objetivo principal evaluar el comportamiento que presenta el aditivo en el diseño. El estudio fue aplicado y de tipo experimental porque todo lo relacionado al estudio fue sometido a pruebas, por tanto, para llevar a cabo el desarrollo se estableció como muestra un total de 108 testigos con adiciones de 0.0%, 1.0%, 2.5% y 5.0%. En base a lo obtenido manifiestan que se logró buenas resistencias a flexión que llegaron a sobrepasar al patrón (218.9 kg/cm²), con las incorporaciones fueron 219.9, 228.7, 231.8 y 220.6 kg/cm², con los determinados concluyen que es aceptable emplear proporciones en un intervalo de 1% y 3% cuando se pretenda alcanzar buenas resistencias a flexión. Sin embargo, como **antecedentes nacionales**, se tiene a: **Villanueva (2018)** manifiesta “Donde señala que la utilización de la fibra de coco en nuestro país no cobra relevancia, debido a la falta de conocimiento de sus propiedades por lo que es consumido y desechado” (p.13). Realizó una breve introducción a cerca de la utilización de aditivos en el concreto, en este caso las fibras de coco, con una visión de dar otro uso a los desechos que muchas veces provocan contaminación, por tal motivo con el panorama más amplio propone estudiar los efectos de la influencia que provoca el residuo de coco en el diseño con el fin de poder determinar si brinda resistencias a flexión elevadas. Cabe mencionar que para desarrollar el proyecto se definió que el estudio sería aplicado con un diseño pre experimental, producto de ello se consideró una muestra de 45 especímenes con adiciones del 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%. En cuanto a los resultados se especifican las durezas a flexión obtenidas a los 28 días: 127.53%, 128.85%, 132.84% y 140.88% lo que indica un incremento de la fuerza en un aproximado de 30%. De tal forma, se presenta a: **Luya et al. (2021)** señala “La industria constructiva emplea como fundamental elemento de construcción al concreto, así mismo busca elevar la resistencia y la

empleabilidad de menos materiales por lo que se hace uso de agentes químicos que mejores sus propiedades” (p.48). Afirmó que emplear un aditivo considerado desecho o reciclable a parte de aportar ventajas según investigaciones consultadas, también contribuyen a la preservación del ecosistema, así sea de la manera más mínima, desde ese punto pretende adicionar lo mencionado ya que busca conocer las consecuencias que trae la aplicación de estos materiales como aditivos. Para continuar con la ejecución del proyecto fue necesario determinar que la investigación fuese aplicada con un grado explicatorio de tipo experimental puro, para ello se decidió un muestreo de 45 probetas con adiciones del 1.5% y 2% de ambos aditivos. Sin embargo, los resultados indicaron el diseño óptimo se logra con el 2% de fibra de coco y con el 1.5% de penca de tuna por lo que obtienen una dureza de 319.20 kg/cm². Es así que concluye que para alcanzar resistencia a flexión elevadas las cantidades de adición deben ser bajas. Por tanto, **Navarro (2022)** menciona que “Los diversos estudios hacia las fibras naturales vienen mostrando que sus características aportan beneficios al concreto” (p.12). Planteó como objetivo principal la evaluación de los efectos que causa la fibra de beterraga y la de coco en un diseño de mazacote ya mencionado, con ello se busca encontrar el asentamiento, la dureza a flexionamiento, a tracción y compresión. Para su proyecto estableció un análisis aplicado porque se pretendió aplicar los conocimientos previos sobre el uso de estos aditivos, adquiridos mediante otras fuentes consultadas, su diseño fue cuasi experimental y con un muestreo de 72 testigos al que se le añadió cantidades de 0.5%+0.25%, 0.75%+0.35% y 1%+0.5% de fibra de beterraga y fibra de coco. En cuanto a la obtención de datos sobre la dureza a flexión se obtuvo 28.67, 23.33, 15.67 y 12.00 kg/cm², en tanto a la fuerza a compresión 249.00, 134.33, 85.00 y 46.33 kg/cm², concluyendo que el uso tanto de beterraga como de coco no incrementan la dureza a flexión del mazacote ni siquiera logran superar al convencional, lo que quiere decir que a mayor porcentaje de aplicación. Para culminar, se presenta los **antecedentes locales, Miller, Salvador (2019)** afirman “Que las fibras naturales al tener propiedades significativas son empleadas en el concreto muchas veces como componente liviano” (p.32). Presentó como finalidad el análisis de la conducta de las características al adicionar fibra natural de coco

al diseño, con la única finalidad de poder conocer las resistencias y realizar una comparación con el concreto patrón para poder afirmar o negar si produce algunos cambios efectos de lo que se pretende lograr. Como es de conocimiento que para realizar el desarrollo del estudio fue necesario identificar a que tipo de investigación pertenecería por lo que fue científica – descriptiva de tipo experimental para la cual se propuso proporciones del 3%, 5% y 8%. Los resultados obtenidos indican a los 28 días de curado que si se logró sobrepasar a la dureza del hormigón prueba, como se expone de la siguiente manera, para el convencional resultó 212.8 kg/cm² y con los incorporados resultaron con el 3% un 238.7 kg/cm², 5% 209.4 kg/cm² y 8% un 201.4 kg/cm², lo cual permite ver claramente la situación que resulta de la aplicación de este material. Por tanto, concluyen que las durezas de los concretos si se llegan a elevar siempre y cuando se emplee porcentajes menor al 3% ya que pasado ello la solidez comienza a decaer notablemente. Así también, se tiene a: **Alava, López (2022)** mencionan “En base a la fibra de coco como un material de bastante calidad y favorable para al ambiente, dicho material tiene alta demanda debido a su sostenibilidad” (p.06). Mencionó que la producción de coco representa a un ingreso primordial en las familias y que por ende su producción se realiza cada vez en mayores volúmenes, a raíz de ello se visión como objetivo principal analizar como el uso de fibra de coco se comparta con el mazacote. Por tanto, con el estudio planteado propuso una investigación de nivel descriptivo, exploratorio y correlacional, para lo cual se definió como muestra total 60 probetas en adiciones del 5%, 8% y 11% de fibra de coco. Los resultados que se obtuvieron muestran datos del concreto patrón 204.8 kg/cm² y de los mejorados 186.6, 206.8 y 221.8 kg/cm² respectivamente a los porcentajes mencionados. Por tal motivo llegan a la conclusión que las cantidades de variaciones que se añadan al concreto proporcionara resistencias elevadas a flexión. Por último, se tiene a **Rodas (2021)** afirma que “Para un mejor entendimiento se denomina fibra de coco a lo sobrante de la cascara, este es un material derivado del coco y de una estructura fina” (p.85). Consideró que la industria constructiva debe optar por la aplicación de aditivos para minorar en cierta parte el consumo de los agregados que por cierto son naturales y que su extracción puede causar daños en el ambiente. Con todo lo mencionado se

propone como uno de los objetivos mas importantes generar una nueva alternativa para la construcción en el que se adicione fibra de coco. En tanto, al estudio para ser ejecutado se propuso una interpretación de carácter aplicado, de diseño experimental con un muestreo de 36 muestras y con inclusiones de 1%, 1.5% y 2%, las cuales serán sometidas al agua para su curado en las edades más comunes. Los resultados indican que el control tuvo una solidez de 218.29 kg/cm², sin embargo, los adicionados 220.15, 228.19 y 223.18 kg/cm² conforme se mencionó anteriormente los porcentajes. Concluyendo que las resistencias a flexión a partir del 1% comienza a ascender hasta el 1.5%.

Teorías relacionadas a la variable independiente: Fibras de coco, como **definición conceptual**, Dávila Y Rocca (2021). “Determina al aditivo como un residuo resultante a consecuencia de un proceso del coco en la industria” (p.41). Cabe señalar que es llamado de esa manera por ser extraído de la cáscara de coco. Además, lo considera como un material ligero y sobre todo de fácil manejo el cual brinda múltiples beneficios no solo al ámbito constructivo sino también al desarrollo de las plantas. Es así que son muchas las investigaciones que proponen su uso en raciones distintas para incrementar la dureza y la mejora de las propiedades en un concreto. **Definición operacional**, Se hará uso de la fibra de coco en cantidades del 2%, 4% y 6% el cual se aplicará como aditivo al diseño del concreto. Gonzales y Quintero (2018) “Hace referencia a cerca del uso del aditivo con el único objetivo de brindar mejoras a las características y la resistencia del mismo” (p.11), para determinar las variaciones a emplear se debe tener en cuenta conocimientos previos, por lo que en su análisis el expone la utilización del 1%, 3% y 5%, en el que se ve reflejado cantidades bajas ya que con ellos los resultados son más favorables (p.46). **Dimensiones**, Propiedades físicas y químicas de la fibra de coco, propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla y las resistencias a flexión del concreto patrón y adicionado con el 2%, 4% y 6%. Según Amasifuén y Romero (2021) “Precisa que las características de los residuos de coco muestran buen comportamiento al adicionar al concreto, sus componentes permiten una mejor trabajabilidad” (p.13). Las mismas propiedades del hormigón muestran condiciones aptas para se empeladas. Cabe señalar que establecer las dimensiones permite centrar la información de lo que se pretende lograra con la

investigación que se propone (p.12). **Indicadores**, granulometría, peso específico y absorción para las propiedades del aditivo, pesos específicos, densidad, humedad y porcentajes de vacíos para las propiedades de los agregados y las probetas de concreto para la obtención de las resistencias. Mejía (2020) “Expone que los indicadores que se establezcan dentro de un proyecto de investigación deben ser herramientas (ensayos) que permitan medir a las dimensiones” (p.03). Define a la granulometría como el ensayo para determinar el volumen de las partículas. Humedad, cantidad de agua que un material contiene en su estado sólido (p.16). **Escala de medición**, de razón. En cuanto a las **teorías relacionadas a la variable dependiente**: resistencia a flexión, como **definición conceptual**, Chamoli y Paredes (2019). “Expone que la resistencia a la flexión es aquel ensayo que permite medir la capacidad de tracción de un elemento” (p.01). Para llevar a cabo esta medida se realiza mediante la aplicación de cargas a vigas una sección transversal. **Definición operacional**, Para aumentar la resistencia a la flexión se incorporará fibra de coco. Según Salinas (2022) manifiesta que “La utilización de este aditivo aumenta la fuerza a flexión del concreto y propone su uso por ser un material desechable con la visión de minorar efectos negativos en el ambiente” (p.45). **Dimensiones**, Porcentaje adecuado de la fibra de coco para el diseño y la factibilidad económica. Lara (2018) en su estudio comenta que “Para obtener un óptimo porcentaje, las propiedades y los ensayos deber ser los adecuados, producto de ello con las resistencias que se obtengan se podrá determinar cuál es que más beneficio brinda, por supuesto que superando al concreto control” (p.78). Posteriormente a lo mencionado se logró obtener el costo y verificar si resulta rentable para ser aplicada en el ámbito constructivo. Como se observa todo tiene relación por ello es importante establecer correctamente todos estos aspectos. **Indicadores**, Dosificaciones a emplear y el costo de elaboración. Finalmente, la **escala de medición**, es de razón.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

Mendivelso (2018) “Lo considera como un conjunto de procedimientos que son escogidos previamente por el investigador para evaluar su combinación usando la lógica para que la interrogante de un proyecto sea llevada de la mejor manera” (p.42). Es importante señalar que ello sirve como una base para una mejor orientación de un determinado proyecto.

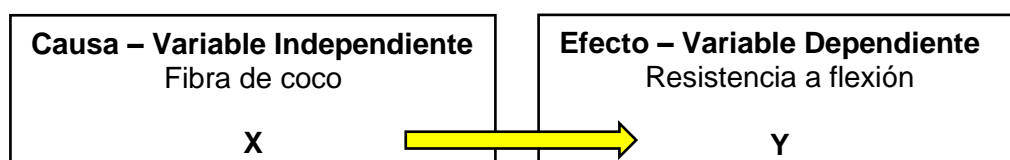
3.1.1 El tipo de investigación

Se consideró un análisis aplicado, según Nicomedes (2019) “Porque este tipo de investigación pretende conseguir respuestas a las incógnitas que se vayan planteando en el desarrollo del proyecto” (p.05). Nuestro proyecto se llevó a cabo con una enfoque de forma cuantitativa correlacional transversal, porque según Hernández (2018) “Abarca un concepto relacionado al recojo de los datos con el fin de poner a prueba a las hipótesis y fijar los patrones de conducta” (p.40).

3.1.2 Diseño de Investigación

En tanto, el proyecto estableció un estudio preexperimental, según Ramos (2021) “Porque se enfocó en la realización de una intervención por solo única vez en un grupo determinado” (p.109). Por otro lado, este diseño se encarga de analizar estadísticamente el objeto de estudio para dar validez o rechazar una respuesta.

Figura 1: Comportamiento de las variables de estudio



Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Se propuso de manera continua la forma investigativa.

Tabla 1: Presentación experimental del estudio investigativo

	R1(7d)	R2(14d)	R3(28d)
GE 1	<u>X1:</u> (concreto adicionando 2% de fibra de coco)	<u>X1:</u> (concreto adicionando 2% de fibra de coco)	<u>X1:</u> (concreto adicionando 2% de fibra de coco)
GE 2	<u>X2:</u> (concreto adicionando 4% de fibra de coco)	<u>X2:</u> (concreto adicionando 4% de fibra de coco)	<u>X2:</u> (concreto adicionando 4% de fibra de coco)
GE 3	<u>X3:</u> (concreto adicionando 6% de fibra de coco)	<u>X3:</u> (concreto adicionando 6% de fibra de coco)	<u>X3:</u> (concreto adicionando 6% de fibra de coco)
GC	<u>X0:</u> (concreto sin adición de fibra de coco)	<u>X0:</u> (concreto sin adición de fibra de coco)	<u>X0:</u> (concreto sin adición de fibra de coco)

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Dónde:

GE: Grupo experimental adicionando fibra de coco.

GC: Grupo control.

X0: Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin fibra de coco.

X1: Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con el 2% de fibra de coco.

X2: Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con el 4% de fibra de coco.

X3: Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con el 6% de fibra de coco.

R1, R2, R3: Rotura a los días 7, 14 y 28.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Fibra de coco.

- **Definición conceptual,** Dávila, Rocca (2021). “Determina al aditivo como un residuo resultante a consecuencia de un proceso del coco en la industria” (p.41). Cabe señalar que es llamado de esa manera por ser extraído de la cáscara de coco. Además, lo considera como un material ligero y sobre todo de fácil manejo el cual brinda múltiples beneficios no solo al ámbito constructivo sino también al desarrollo de las plantas. Es así que son muchas las investigaciones que proponen su uso en raciones distintas para incrementar la dureza y la mejora de las propiedades en un concreto.

- **Definición operacional**, se hizo uso de la fibra de coco en cantidades del 2%, 4% y 6% el cual se aplicará como aditivo al diseño del hormigón.
- **Dimensiones**, se considera **N° 01**: propiedades físicas y químicas de la fibra de coco, **N° 02**: propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla y **N° 03**: las resistencias a flexión del concreto patrón y adicionado con el 2%, 4% y 6%.
- **Indicadores**, se establece **N° 01**: granulometría, peso específico y absorción para las propiedades del aditivo, **N° 02**: pesos específicos, densidad, humedad y porcentajes de vacíos para las propiedades de los agregados y **N° 03**: las probetas de concreto para la obtención de las resistencias.
- **Escala de medición**, razón.

Variable dependiente: Resistencia a la flexión.

- **Definición conceptual**, Chamoli, Paredes (2019) “Expone que la resistencia a la flexión es aquel ensayo que permite medir la capacidad de tracción de un elemento” (p.01). Para llevar a cabo esta medida se realiza mediante la aplicación de cargas a vigas una sección transversal.
- **Definición operacional**, para aumentar la resistencia a la flexión se incorporará fibra de coco.
- **Dimensiones**, se establece **N° 04**: Porcentaje adecuado de la fibra de coco para el diseño y **N° 05**: la factibilidad económica.
- **Indicadores**, se considera **N° 04**: Dosificaciones a emplear y **N° 05**: el costo de elaboración.
- **Escala de medición**, la razón.

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1 Población

Condori (2020), “Lo menciona como aquel grupo de casos, personas u objetos de las cuales se tiene la intención de conocer algún tipo de característica dentro de una investigación” (p.12). De tal manera, para el estudio a raíz de todo lo mencionado se definió como población al conjunto de muestras entre prueba y adicionados con fibra de coco.

- **Criterios de inclusión:** forma cuadrática, altura igual al doble del diámetro, moldes en correcto estado.
- **Criterios de exclusión:** equipos no calibrados, ensayos con materiales no adecuados.

3.3.2 Muestra

Bueno et al. (2020) “Considera como un espécimen de la población a la que se tiene visto la aplicación de las pruebas ya que se busca someter a estudios a los elementos que mejor representen al estudio en averiguación” (p.83). Para ello se consideró la elaboración de 36 probetas de concreto, donde 9 de ellas pertenecerán al grupo prueba y las 27 posteriores a las adicionadas al 2%, 4% y 6% de fibra de coco.

3.3.3 Muestreo

Con respecto a este punto de la investigación, para llevar acabo el estudio se determinó un **muestreo no probabilístico**, como menciona Ventura (2018) “El cual es visto como un sistema que implica menor presión porque muestra dependencia de la magnitud en cuanto a la experiencia con la que cuentan los indagadores” (p.56). Respecto al desarrollo de nuestro proyecto se procedió a la revisión de las normas que figuran en el libro de edificaciones con el fin de respetar lo indicado para poder obtener datos veraces que brinden confiabilidad a posteriores investigaciones. Como logro general se planteó un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ empleando distintas adiciones, todo lo mencionado se patentó por la E.060. Enfocando directamente a nuestro diseño, este estuvo formado por 4 grupos, uno que es el patrón y los tres adicionado en cantidades como el 2%, 4% y 6% de fibra de coco, por lo que en total se elaboró 36 probetas de dimensiones estándar a fin de corroborar lo planteado en la hipótesis.

3.3.4 Unidad de análisis

Se enfocó en la medición de los objetos de estudio investigativo que han sido definidos como parte de la población, es decir los elementos pertenecientes a la muestra. Para ello se ha plasmado un cuadro donde la manera de cómo serán evaluadas las probetas de concreto.

Tabla 2: Cuadro de unidades de análisis del estudio

Bloque control y bloques incorporados con fibra de coco					
EDADES	PATRÓN	2%	4%	6%	Parcial
7 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
14 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
28 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
Total					36 unid

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

3.3.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Se tiene a Cruz, Mora, Moreno (2023), que afirman “En uno de sus estudios que el desarrollo de un trabajo investigativo es fundamental aplicar el método de la recolección de información porque ello posibilita al investigador alcanzar datos precisos que brinden solución a los problemas que se planteen” (p.87). De tal manera, señalan que la técnica corresponde a un grupo de secuencias metodológicas que tienen como principal objetivo afianzar la operatividad del trabajo en investigación. Así mismo, señalan que la técnica más común utilizada por los indagadores es la observación puesto que este medio se enfoca netamente a analizar el objeto para poder recolectar los datos más importantes que ayuden al logro del proyecto. Por tanto, para nuestro análisis se hará uso de la observación para evaluar a detalle todo a cerca de nuestras variables y tener un mejor panorama de todo lo que se vaya aconteciendo.

Instrumento

Díaz, Fernández, Sánchez (2021) muestran “Un concepto muy preciso sobre el instrumento, por lo que lo definen como aquella herramienta base que hace que el indagador tenga esa posibilidad de poder abarcar las diferencias y fenómenos para así obtener toda la información posible” (p.96).

En tal sentido, presenta seguidamente los instrumentos propuestos en esta investigación.

Tabla 3: Instrumentos para el recojo de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ensayos de propiedades físicas y químicas de la fibra de coco.	Ficha de registro	Norma N.T.P 107.306
Ensayo de las propiedades físico y mecánicas de los agregados.	Ficha técnica	Norma N.T.P 339.086 (ASTM C 494)
Ensayo de la resistencia a flexión del concreto	Ficha de control	Norma N.T.P 339.078 (ASTM C 39)

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Validez

Tal como le mencionan Ibarra et al. (2018) “La validez dentro de un proyecto desempeña un rol importante debido a que se trata de una cualidad que demanda mayor rigurosidad de un instrumento cuando se trate de medir a las variables (p.02). Para conseguir con todo lo que está proponiendo se usó el Excel para introducir datos de las fichas tanto de registros como de datos para tomar nota de todo lo que se tenga en laboratorio.

Confiabilidad

Lorenzo y Posso (2023) “Lo determina como aquella que se centra en que tan preciso y exacto suele ser un instrumento de medición, es decir que, al aplicar las mismas pruebas a un determinado objeto en situaciones diversas, los resultados deben ser los mismos” (p.07). Por ende, se deja en claro que todos los ensayos a desarrollarse serán en un laboratorio que cuente con certificaciones de calidad y así mismo el de sus equipos.

3.4 Procedimientos.

El proyecto propuso como primer paso la extracción de los materiales (fino y grueso) según norma NTP 400.011 de las canteras más concurridas de la ciudad de Tarapoto, como segundo paso nos enfocamos en la adquisición de la fibra de coco respetando la NTP 107.306 que empleamos como aditivo con el fin de poder evaluar las propiedades que presentan y los datos que podemos utilizar para el diseño, como tercer paso, con todo lo mencionado anteriormente se dió comienzo con los ensayos para cada agregado (granulometría NTP 400.012, pesos suelto y compactado NTP 400.017, etc.) y tener los datos necesario para un correcto diseño de acuerdo a la norma E.060. Como cuarto paso se elaboró

el diseño de la mezcla con las dosificaciones correspondientes incluidas las adiciones mencionadas, para luego ser colocadas en los moldes, como quinto paso se pasó desmoldarlos para el proceso de curado NTP 334.006, finalmente como último se procedió a la ruptura de las probetas para conseguir las resistencias.

3.5 Método de análisis de datos

Abarcando el método se tiene a Amaiquema, Beltrán, Dolores (2019) “Lo definen como una diversidad abundante de técnicas que permiten ordenar, organizar, obtener datos y moldearlos para ser representados mediante cuadros, barras entre otros que permitan una mejora comprensión de todos los resultados que se vayan obteniendo” (p.19). Es preciso señalar que se empleó la regresión simple, siguiendo los siguientes pasos: Definir el software e utilizar, ejecutarlo, revisar el lugar donde se encuentran los datos, evaluar la confiabilidad y validez de la herramienta de medición, interpretar y verificar los datos de la variable, analizar un análisis estadístico inferencia, desarrollar análisis adicionales y finalmente la representación de todos lo que se obtenga del proyecto se llevara a cabo mediante barras, tablas, gráficos con el fin de brindar una mejor visión del proyecto.

3.6 Aspectos éticos

Como se viene mencionado el trabajo de investigación pretende alcanzar un diseño mejorado en relación a su resistencia, haciendo uso de la fibra de coco, para ello todo lo que en la Normas Técnicas Peruanas (E.060, NTP 107.306, NTP 339.086, NTP 339.034). Respecto a los resultados que se conseguirán por lo ensayos, es preciso señalar que todo será presentado con total legalidad para brindar seguridad a las futuras investigaciones que pretendan tomar los datos de nuestro proyecto, es así que como indagadores estaremos sujetos a la honestidad y responsabilidad de emitir los datos de manera correcta. Sin embargo, es preciso mencionar que el uso del código de ética de investigación N°470 – 2021/UCV y la resolución N°531 – 2021/UCV fue con el fin de mostrar un trabajo autentico y totalmente transparente, así mismo con la guía de productos se logró culminar con el trabajo junto la norma ISO 690-2.

IV. RESULTADOS

4.1 Se determinó las propiedades físicas y químicas de la fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023.

Tabla 4: *Propiedades físicas y químicas de la fibra de coco*

Propiedades	Valor	Unidad
Densidad	2.25	g/cm ³
Tamaño	7.0	50um
Fineza	11800	Cm ² /gr
Temperatura de quemado	800-1000	C°
Absorción	85-135	%
Elasticidad	13.7-7.41	%
Lignina	20.45	%
Celulosa	36-43	%

Fuente: Fibra de coco – Carlos Neyra (2021)

Interpretación: Se presenta en la tabla el logro de la identificación de las propiedades (físicas y químicas) de la fibra de coco, las cuales se obtuvieron gracias a la investigación elaborada por el autor Carlos Neyra (2021) en su tesis sobre la aplicación del mismo material para la mejora de la dureza a compactación del hormigón. Es así que se logro plasmar las propiedades, como su densidad 2.25 g/cm³, tamaño 7.0 50um, fineza 11800 Cm²/gr, absorción 85-135%, celulosa 36-43%.

4.2 Se determinó las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2023.

Tabla 5: *Propiedades físicas y mecánicas de los agregados*

Propiedades	Unidad	Arena	Grava
Tamaño máximo		3/8	1 1/2
Humedad natural	(%)	3.82	0.75
Peso específico	(gr/cm ³)	2.630	2.656
% pasa por malla 200	(%)	4.20	0.57
Módulo de fineza	(%)	1.7	6.99
Peso Unitario Suelto	(Kg/cm ³)	1454.8	1350.6

Peso Unitario Varillado	(Kg/cm ³)	1583.1	1518.5
-------------------------	-----------------------	--------	--------

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Interpretación: Se da a conocer las propiedades de los agregados (arena y grava), que fueron extraídos de la cantera Rio Huallaga y Cumbaza respectivamente. Todos los estudios se ejecutaron en un centro de suelos debidamente garantizado y acreditado. Se logra observar para ambos agregados el tamaño nominal de 3/8" y 1 1/2", la fineza 1.7% y 6.99%, humedad natural 3.82% y 0.75% entre otros datos de manera respectiva. Para la puesta en practica de estos ensayos se tomo como respaldo las normas ASTM C29 (peso unitario), ASTM D2216 (humedad natural), ASTM D422 (análisis granulométrico) y ASTM C127 (peso específico).

4.3 Se determinó las resistencias a flexión del concreto patrón y de los concretos con la adición de fibra de coco al 2%, 4% y 6% al reemplazar el cemento, Tarapoto 2023.

Tabla 6: Resistencias a flexión del concreto patrón y adicionado

Fibra de coco	Edades		
	7	14	28
0%	112 kg/cm ²	177 kg/cm ²	225 kg/cm ²
2%	177 kg/cm ²	178 kg/cm ²	245 kg/cm ²
4%	101 kg/cm ²	127 kg/cm ²	195 kg/cm ²
6%	89 kg/cm ²	111 kg/cm ²	122 kg/cm ²

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Interpretación: Los estudios realizados en el laboratorio permitieron dar con las resistencias a flexión como se muestra en la tabla N°7, respecto al hormigón común y hormigón adicionado con el aditivo a proporciones del 2%, 4% y 6%. Se logra observar que las mayores resistencias a flexión se obtienen al día de

curado, por lo que el concreto control resulta con 225 kg/cm², mientras que con las adiciones al 2% resultó 245 kg/cm², al 4% 195 kg/cm² y al 6% 122 kg/cm², determinando que la primera adición logra sobreponerse a la resistencia del patrón.

4.4 Se determinó el porcentaje adecuado de fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto f'c=210 kg/cm², Tarapoto 2023.

Tabla 7: *Porcentaje adecuado del diseño con el 2% de fibra de coco*

MATERIAL	Unidad	Patrón	2% de fibra de coco
Agregado fino	Kg	739.5	739.5
Agregado grueso	Kg	1087.1	1087.1
Cemento	Kg	345	337.75
Fibra de coco	Kg	-	6.89
Agua	L	181.7	181.7

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Interpretación: Mediante las pruebas desarrolladas permitió evaluar las fuerzas a flexión tanto del concreto patrón como del adicionado con el 2%, 4% y 6% de fibra de coco. Es así, que se identificó que el 2% de fibra de coco logró una fuerza que sobrepasó a la del hormigón convencional, es así que dentro de los porcentajes establecidos se tomó como óptimo al 2% debido a que es el que mejor se comporta superando la fuerza del concreto patrón. Para ello, el diseño óptimo estuvo conformado por 739.5 kg de fino, 1087.1 kg de grueso, 337.75 kg de cemento, 6.89 kg de fibra de coco y 181.7 L de agua.

4.5 Se determinó el precio de un m³ de concreto f'c=210 kg/cm² con adición de fibra de coco, Tarapoto 2023.

Tabla 8: Precio de un metro cúbico de concreto patrón y adicionado con fibra de coco

MATERIAL	Und.	PU	Patrón		2% de fibra de coco	
			Cantidad	Costo (S/.)	Cantidad	Costo (S/.)
Agregado fino	Kg	0.06	739.5	44.37	739.5	44.37
Agregado grueso	Kg	0.07	1087.1	76.10	1087.1	76.10
Cemento	Kg	0.71	345	244.95	337.75	239.80
Fibra de coco	Kg	0.005	-	-	6.89	0.03
Agua	Lt/m3	0.03	181.7	5.45	181.7	5.45
Costo Total			S/.	370.87	S/.	365.75

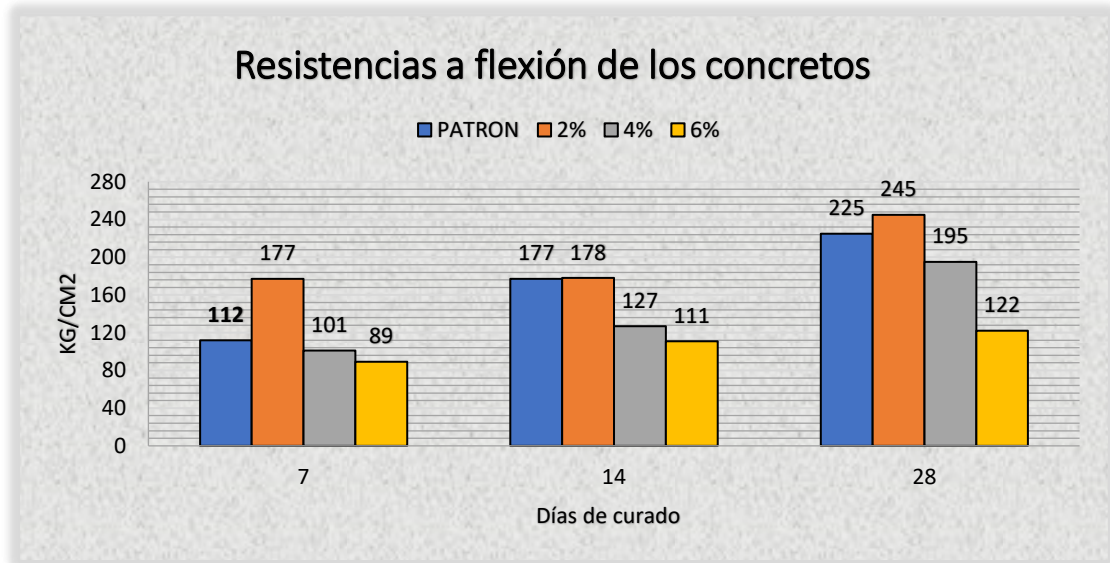
Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Interpretación: Al haberse definido el porcentaje óptimo de adición, se procedió a la determinación del costo tanto de un concreto comercial como de un mejorado con el aditivo ya mencionado. Para ello se elaboró una tabla dando a conocer las cantidades de todos los materiales empleados con sus respectivos precios, en tal sentido, se logró demostrar que el precio de un concreto común resultó S/. 370.87 y de un concreto mejorado con fibra de coco resultó S/. 365.75, identificando una ventaja favorable de S/. 5.12, por lo que se plasma que la utilización del material muy aparte de generar ventajas resulta rentable para el campo constructivo.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

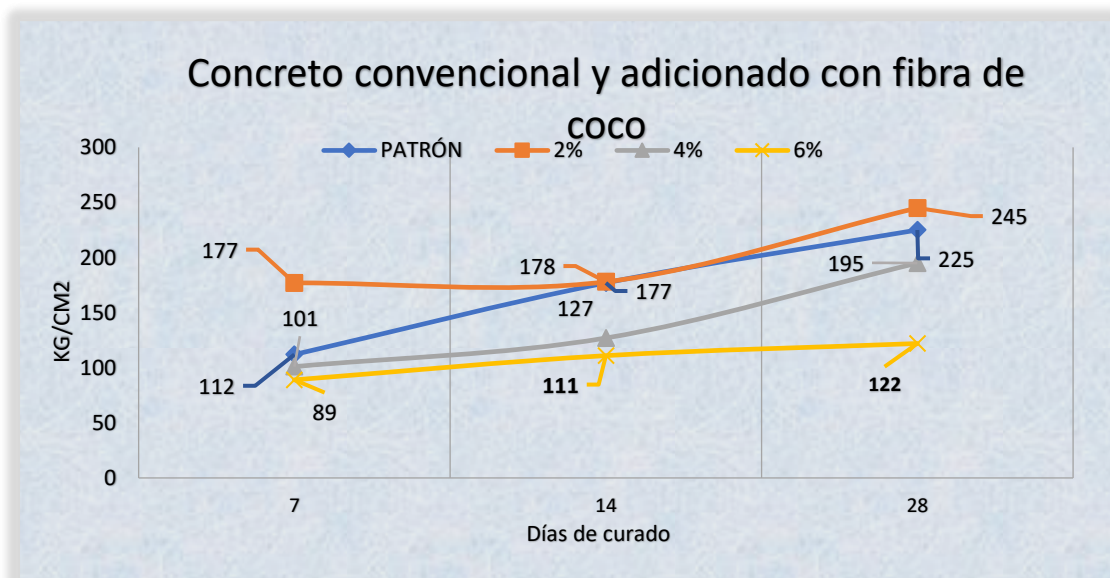
Para la presentación de los datos obtenidos a lo largo del estudio se emplearon figuras a fin de poder mostrar las respuestas obtenidas ante las preguntas que inicialmente se propusieron.

Figura 2: Resistencias a flexión del concreto patrón y concreto mejorado con los porcentajes



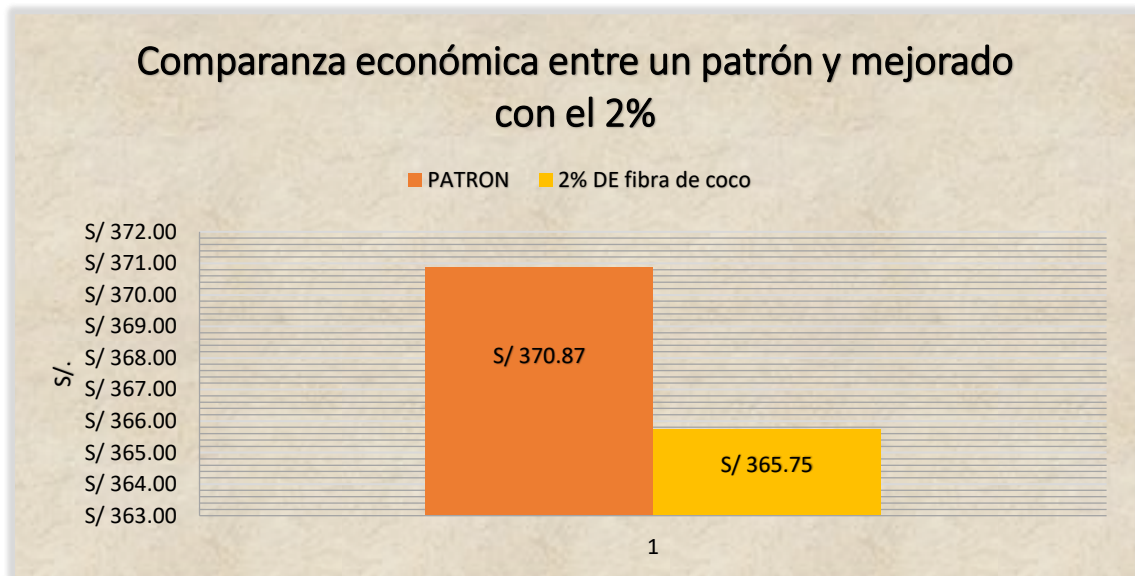
Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Figura 3: Óptimo porcentaje con el 2% de adición de fibra de coco



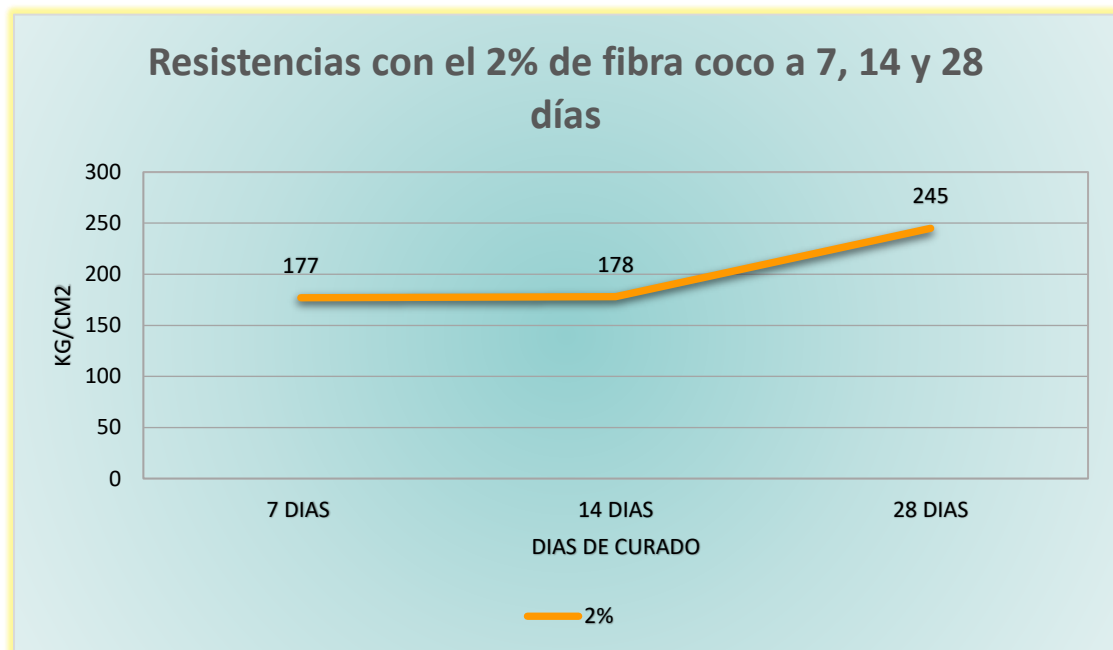
Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Figura 4: Representación gráfica de los costos entre el concreto patrón y el concreto mejorado con fibra de coco



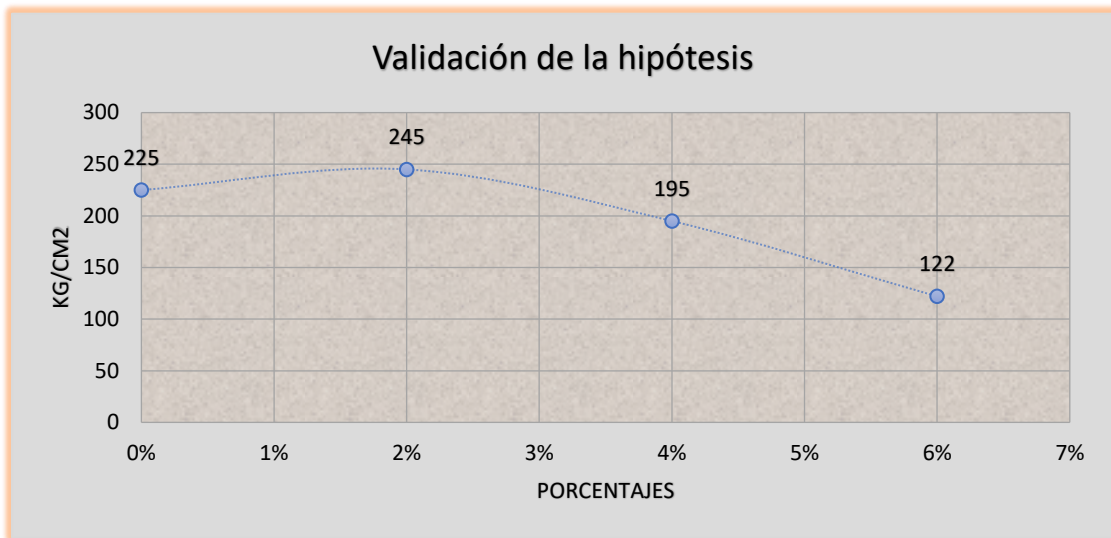
Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Figura 5: Representación de las resistencias con el 2% de fibra de coco



Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Figura 6: Validación del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando 2%, 4% y 6% de fibra de coco



Fuente: Elaboración de los tesisas.

V. DISCUSIÓN

Para el trabajo de indagación se determinó las propiedades tanto físicas como químicas de la fibra de coco, es así que se tiene a los investigadores Alava y López (2022) en su estudio denominado: *“Estudio de factibilidad del uso de la fibra de coco para la elaboración de concreto”* mencionó que la producción de coco se realiza cada vez en mayores volúmenes trayendo consigo el excesivo material que es desechado en la zona, a raíz de ello se visionó como objetivo principal analizar como el uso del material se comparta. Para que autor demuestre las características de la fibra natural, se sostuvo de una ficha técnica, en la que se estableció una densidad de 2.20 g/cm², elasticidad 13.5-7.59 %, fineza 11860 Cm²/gr, absorción 83-132 %, celulosa 34-41 %, concluyendo que la composición del aditivo desempeña un rol muy fundamental en el concreto, adhiriéndose y facilitando la trabajabilidad del mismo. Respecto a nuestro estudio como se muestra en los resultados se logró determinar las propiedades de la fibra de coco, las cuales fueron obtenidas mediante una hoja técnica validado por la empresa distribuidora, definiendo así una densidad de 2.25 g/cm³, tamaño 7.0 50um, fineza 11800 Cm²/gr, temperatura de quemado 800-1000 °C, absorción 85-135 %, elasticidad 13.7-7.41 %, lignina 20.45 % y celulosa 36-43 %, por lo que afirmamos que sus propiedades se comportan de manera adecuada con el concreto. Por tanto, se manifiesta que ambos estudios coinciden en lo mencionado a las propiedades de la fibra de coco. Sin embargo, se ha determinado también las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, para ello están los autores Miller y Salvador (2019) en su análisis investigativo: *“Estudio comparativo de la resistencia a la flexión f'c= 210 kg/cm² usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja”* presentó como finalidad el análisis sobre la conducta de las características al adicionar fibra natural de coco al diseño, con la única finalidad de poder conocer las resistencias y realizar una comparación con el concreto patrón para poder afirmar o negar si produce algunos cambios efectos de lo que se pretende lograr. A consecuencia de las pruebas realizadas fue posible dar con las propiedades de la arena y grava, tamaño nominal 3/8 – 1 1/2, contenido de humedad 3.75 - 0.70 %, peso específico 2.640 – 2.648 gr/cm³, fineza 1.5 – 6.90 %, peso suelto 1450. 1 – 1345.6 kg/cm³ y peso compactado 1580.6 –

1510.7 kg/cm² respectivamente, por tanto, los autores concluyen que los materiales empleados cumplen con los estándares de calidad para un buen diseño. En cuanto a nuestro trabajo, se logró obtener el segundo objetivo planteado en el proyecto a cerca de las propiedades de los agregados, todo fue posible mediante la realización de ensayos correspondientes en los que se obtuvo tanto de la arena como la grava, un tamaño máximo de 3/8 – 1 1/2, humedad natural 3.82 - 0.75 %, peso específico 2.630 – 2.656 gr/cm³, % pasa por malla 200 4.20 – 0.57 %, módulo de fineza 1.7 – 6.99 %, peso suelto 1454.8 – 1350.6 kg/cm³ y peso compactado 1583.1 – 1518.5 kg/cm² respectivamente, donde afirmamos que estos materiales son aptos para utilizar en el diseño de mezcla. Es así que afirmamos que ambas investigaciones muestran coincidencia respecto a las características de los componentes del concreto. Por consiguiente, se ha logrado determinar las fuerzas a flexión con incorporaciones del 2%, 4% y 6% tomando en cuenta también al concreto patrón, es así que se tiene a los autores Albano (2018) en su artículo titulado: *“Efecto de las fibras de coco sobre la resistencia a la flexión de las mezclas de hormigón”* propuso mejorar el hormigón con adiciones de materiales naturales que se encuentren por la zona a fin de experimentar si son estos o los químicos que producen resistencia y mejoras en las características del hormigón. Después de haber realizado los estudios correspondientes se dio con todas las resistencias respectivas como se llegó a mostrar en la tabla de resultados, identificando que las mayores resistencias se dan al día 28, el hormigón control resultó con 220 kg/cm², con el 2% de fibra de coco 240 kg/cm², con el 4% de fibra de coco 190 kg/cm² y con el 6% de fibra de coco 120 kg/cm², concluyendo que la adición de este material si coopera con la resistencia a flexión llegando a sobrepasar el nivel de resistencia que presenta un concreto normal. Si embargo, en nuestra investigación también pudimos demostrar mediante una tabla todos los datos obtenidos de los ensayos de resistencia, es ahí donde se identificó al 28 día de curado el concreto presenta mejores resistencias. Los resultados del estudio con uso de fibra de coco señalan que el concreto patrón resultó con una fuerza de 225 kg/cm², al adicionar el 2% una dureza de 245 kg/cm², con el 4% una resistencia de 195 kg/cm² y con el 6% una dureza de 122 kg/cm², por lo que como investigadores concluimos que la fibra de coco si aporta beneficios al

concreto y lograr una mejor resistencia que el concreto que comúnmente se viene usando en el campo constructivo. Con todo lo mencionado tanto por parte de los autores y por parte nuestra se afirma una coincidencia respecto a las resistencias, puesto que ambos estudios señalan que el mínimo porcentaje logra superar la resistencia de un hormigón común. Consecuentemente fue posible el logro del porcentaje adecuado de fibra de coco que tiene como fin mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en esta oportunidad se tiene a Rojas (2018) en su investigación titulada: *“Adición de la fibra de coco en el hormigón y su incidencia en la resistencia a flexión”* propuso este aditivo para la mejora de la fuerza del hormigón, debido a las múltiples características que presentan en su composición como las anti – electrostática, resistencia a la humedad, mínimos valores de conductividad térmica, entre otros, con el objetivo brindar una nueva alternativa de fabricación del concreto puesto que los materiales comerciales (agua, arena, piedra, cemento) son bienes no renovables. Los resultados de su investigación señalan que con el 2% obtienen una mejor resistencia y por ende llegaron a establecer un diseño óptimo conformado de la siguiente manera, agregado fino 730.1 kg, agregado grueso 1078.3 kg, cemento 338.4 kg, fibra de coco 5.89 kg y agua 176.5 litros de agua, con todo lo mencionado los autores señalan que este material si favorece a la resistencia del concreto, a tal punto de lograr superar al concreto base. En tal sentido, nuestro proyecto investigativo también logró demostrar en el capítulo de los resultados, el óptimo porcentaje de adición con el que se supera a la resistencia del hormigón base. Los datos resultantes de las fuerzas a flexión, permitieron determinar que con el 2% de fibra de coco se alcanza mejores resultados, por lo que el diseño estuvo planteado de la siguiente manera, agregado fino 739.5 kg, agregado grueso 1087.1 kg, cemento 337.75 kg, fibra de coco 6.89 kg y agua 181.7 litros, por lo que como autores del trabajo concluimos que este material si aporta beneficios al concreto más aun en su resistencia. Una vez presentado los argumentos de ambas partes, es correcto mencionar que ambos autores muestran mucha similitud en sus resultados y que por ende están de acuerdo respecto al diseño óptimo que se logra con el 2% de aditivo. Por último, se logró determinar el precio cúbico del $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibra de coco, para ello se tiene a Rodas (2021) en su

investigación denominada: *“Determinar la resistencia a flexión $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando fibra de coco en las viviendas de Moyobamba – 2021”* consideró que la industria constructiva debe optar por la aplicación de aditivos para minorar en cierta parte el consumo de los agregados que por cierto son naturales y que su extracción puede causar daños en el ambiente. Con todo lo mencionado se propone como uno de los objetivos más importantes generar una nueva alternativa para la construcción en el que se adicione el material. Para el desarrollo de su proyecto se sometió a las muestras correspondientes a una serie de estudios a fin de obtener los costos tanto del concreto patrón y concreto mejorado. Los resultados indicaron que el hormigón base resultó S/. 356.5 y el mejorado con el porcentaje óptimo un valor de S/. 351.8, donde se refleja una ventaja de S/. 4.7, por todo lo mencionado concluyeron que la fibra de coco a parte de brindar resistencia aporta al sector económico de la construcción. En tanto, a nuestra investigación se ha logrado demostrar los costos correspondientes tanto del concreto base como del concreto mejorado. Los resultados presentados con anterioridad señalaron que el precio de hormigón base resultó S/. 370.87 y el del mejorado con el 2% de fibra de coco S/. 365.75, notándose diferencia de S/. 5.12, por tanto, concluimos que la fibra de coco si es compatible con el concreto debido al aporte que brinda al concreto y por ser rentable para este rubro.

VI. CONCLUSIONES

6.1 Se llega a la conclusión que gracias a la ficha técnica CocoFips (Organia De México S.A. De C.V.) se ha podido establecer las propiedades (físicas y químicas) de la fibra de coco, densidad de 2.25 g/cm³, tamaño 7.0 50um, fineza 11800 Cm²/gr, temperatura de quemado 800-1000 °C, absorción 85-135 %, elasticidad 13.7-7.41 %, lignina 20.45 % y celulosa 36-43 %.

6.2 Se ha llegado a la conclusión que con las pruebas se permitió determinar las propiedades físicas y mecánicas de los componentes, arena y grava, resultando un tamaño máximo de 3/8 – 1 1/2, humedad natural 3.82 - 0.75 %, peso específico 2.630 – 2.656 gr/cm³, % pasa por malla 200 4.20 – 0.57 %, módulo de fineza 1.7 – 6.99 %, peso suelto 1454. 8 – 1350.6 kg/cm³ y peso compactado 1583.1 – 1518.5 kg/cm² respectivamente. Cabe mencionar que los materiales fueron extraídos de la cantera Rio Huallaga (grava) y Río Cumbaza (arena).

6.3 Se ha podido concluir que los ensayos sobre las resistencias a flexión obtenidas con el 2% - 245 kg/cm², con el 4% - 195 kg/cm² y con el 6% - 122 kg/cm² permitieron identificar que la edad a la que mayor resistencia alcanza el concreto es a los 28 días, así mismo queda demostrado que la dureza del hormigón base 225 kg/cm² es superada por el 2% y que el aditivo si aporta beneficios por las características que presenta.

6.4 Se ha llegado a la conclusión que con el 2% de adición de fibra de coco el concreto alcanza mayor resistencia a flexión sobreponiéndose al concreto base, por lo que estuvo formado por agregado fino 739.5 kg, agregado grueso 1087.1 kg, cemento 337.75 kg, fibra de coco 6.89 kg y agua 181.7 litros.

6.5 Se ha concluido que el hormigón mejorado con fibra de coco resulta mas económico que el concreto patrón, en el estudio se demostró que el hormigón resultó con un monto de S/. 370.87 y el mejorado con un monto de S/. 365.75, donde se genera la diferencia de S/. 5.12.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 Es recomendable que todo aditivo deba contar con su ficha técnica para la extracción de las propiedades a fin de tener un mejor conocimiento de su composición, así mismo es recomendable que se pongan en experimento este aditivo en otros campos de la ingeniería. Cabe mencionar que se recomienda las fibras del coco verde que mide aproximadamente de 20 a 30 cm con un peso que bordea los 2.5 kg.

7.2 Es recomendable tomar muy en cuenta el lugar de donde serán extraídos los materiales para una adecuada mezcla por ello es recomendable la cantera Río Huallaga y Río Cumbaza, en tanto, una vez que se realicen todos los ensayos, los datos que vayan resultando sean anotados con total sinceridad para poder evaluar si es factible o no trabajar con esos materiales (La arena debe ser $<3/8$ mientras que la grava $<1 \frac{1}{2}$.)

7.3 Es recomendable respetar las resistencias que resulten en cada edad de curado a fin de poder asumir el porcentaje que mejor se comporta, para ello es recomendable el uso de la fibra de coco a un 2% debido a la elevada resistencia que resulta (245 kg/cm²), el cual logra superar la resistencia de un concreto base.

7.4 Es recomendable que si se pretende alcanzar un concreto de alta resistencia y sobre todo económico se empleen porcentajes menores al 2% porque a más porcentaje menos será la resistencia.

7.5 Es recomendable hacer uso del aditivo por ser un producto considerado desecho y más un por brindar aportes positivos al concreto, así mismo, por su valor económico de S/.365.75 a comparación del concreto común S/. 370.87, donde se vio una ventaja de S/. 5.12.

REFERENCIAS

ALAVA, José. LÓPEZ, Lya. Estudio de Factibilidad del Uso de la Fibra de Coco para la Elaboración de Mampuesto. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Portoviejo: Universidad San Gregorio de Portoviejo, 2022. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2852>

AMAIQUEMA, Francisco. BELTRÁN, Gina. PIZA, Narcisa. Methods and techniques in qualitative research. Some necessary details. Revista Scielo [en línea]. Julio – agosto 2019, n°70. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442019000500455 ISSN: 2519-7320.

AMASIFUEN, Romer. ROMERO, Jesabel. Diseño de concreto de alta resistencia con aplicaciones de ceniza de coco y ceniza de cascarilla de arroz, para mejorar su resistencia a la compresión, San Martín – 2020. Tesis (Título de ingeniero civil). Tarapoto: Universidad científica del Perú, 2021. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1649>

ARIAS, Julia. Diseño y metodología de la investigación. Revista Scielo [en línea]. Junio – julio 2021, n°3. [Fecha de consulta: 05 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260> ISSN: 978-612-484444-2-3

AVELLO, Rita. Validation of instruments as a guarantee of credibility in scientific research. Revista Scielo [en línea]. Agosto – setiembre 2019, n°2. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48s1/1561-3046-mil-48-s1-e390.pdf> ISSN: 1126-672

BACALLA, Salvador. VEGA, Miller. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm² usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de rioja. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Nueva Cajamarca: Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2019. Disponible en:

<https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/734>

BAZÁN, André. Diseños de Investigación. Revista Educación y Salud [en línea]. Mayo – junio 2019, n°70. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/651bf788-453e-3274-9685-f7c5e9891147/> ISSN: 2007-4573.

BORJAS, José. Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. Revista Trascender [en línea]. Marzo – abril 2020, n°15. [Fecha de consulta: 09 de abril de 2023]. Disponible en: [Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo | TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN \(unison.mx\)](#) ISSN: 2448-6288

CARTAY, Rafael. CUÉTARA, Leonardo. LABARCA, Nelson. MÁRQUEZ, Luis. Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo. Revista de Ciencias Sociales [en línea]. Junio – julio 2020, n°1. [Fecha de consulta: 02 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/280/28063104020/html/> ISSN: 2477-9431

CHAMOLI, Erick. PAREDES, Toño. Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019. Tesis (Título de ingeniero civil). Moyobamba: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48380>

CONDORI, Porfirio. Universo, población y muestra. Revista scielo [en línea]. Mayo – junio 2020, n°3. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.aacademica.org/cporfirio/18> ISSN: 0700-9445.

COROLADO, Henry. GARCÍA, Edwin y LOAIZA, Alexandra. Evaluation of asphalt binder blended with coconut coir dust and residual coconut fibers for structural applications. Revista scielo [en línea]. Julio – agosto 2018, n° 3. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2018000300542&script=sci_abstract&tlng=en ISSN: 0718-915.

DÁVILA, Daniel. ROCA, Rodrigo. Diseño de Concreto Empleando Fibra de Coco para Mejorar las Propiedades Mecánicas, en una Vivienda Multifamiliar, Lamas 2021. Tesis (Título de ingeniero civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79200>

DIAZ, Jazmín. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. Revista Uisrael Trascender [en línea]. Marzo – abril 2019 n°1. [Fecha de consulta: 12 de abril de 2023]. Disponible en: <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/400> ISSN: 2631-2786

ESCAMILLA, Alicia. El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. Revista Scielo [en línea]. Junio – julio 2018 n°4. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000400414 ISSN: 2448-9190.

FERNÁNDEZ, Percy. Incorporación de fibra de coco para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimentos rígidos Lima, 2019. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48356>

FONSECA, Hernán. Elaboración de un material compuesto por una matriz de resina poliéster y fibra natural de coco para su caracterización mecánica a tensión y flexión. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Bogotá: Universidad de América, 2022. Disponible en: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8974/1/4171252-2022-2-IM%20.pdf>

HERNÁNDEZ, Sandra. SAMPERIO, Theira. Research Approaches. Revista de las Ciencias [en línea]. Noviembre – diciembre 2018, n°13. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/3519> ISSN

2111-7987.

HUAIRE, Esteban. Método de investigación. Revista Academia Scielo [en línea]. Junio – julio 2019 n°1. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/538137060/Edson-Jorge-Huaire-Inacio-2019-Metodo-de-Investigacion-1#> ISSN: 0012-5545

INGA, Martín. Métodos de recolección de datos para una investigación. Revista Dspace [en línea]. Julio – agosto 2020 n°6. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2023]. Disponible en: https://fgsalazar.net/LANDIVAR/INGPRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf ISSN: 2778-8888

LARA, Guillan. Determinación de los porcentajes óptimos de fibra de coco en hormigones hidráulicos. Tesis (Título de ingeniero civil). Samborondón: Universidad de especialidades Espíritu Santo, 2018. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/DETERMINACION-DE-LOS-PORCENTAJES-PTIMOS-DE-FIBRA-Lara/cc3b92d39d75df1b5707d2d900f6a0a91ac8eb53>

MEDINA, Celso. LUYA, Estefani. PEREZ, Danilo. Influencia de fibra de estopa de coco al 1.5% - 2% y penca de tuna 1.5% - 2% en la trabajabilidad, las resistencias a la compresión y flexión del concreto $F'_{C}=210$ kg/cm², Huancayo - Junín 2021. Tesis (Título de ingeniero civil). Huancayo: Universidad Continental, 2021. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11556>

MEJÍA, Karen. Evaluar la fibra de estopa de coco para mejorar propiedades mecánicas del concreto en edificaciones de Tembladera – Cajamarca. Tesis (Título de ingeniero civil). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57697>

MORENO, Marcos. Meanings Attributed to the Concept of Research Methodology by Brainers of a Doctorate in Education. Revista Ride [en línea]. Julio – agosto 2023 n°26. [Fecha de consulta: 17 de abril de 2023]. Disponible en: <http://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1393> ISSN: 2007-7467

NAVARRO, Heder. Influencia de la adición de fibra de betarraga y coco en las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm², Lima 2022. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/108727>

NEYRA, Carlos. Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de fibra de coco para elevar la resistencia a compresión – Tarapoto 2022. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67720>

NICOMEDES, Esteban. Tipos de investigación. Revista Alicia [en línea]. Setiembre – octubre 2018, n° 3. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2023]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187/Details ISSN: 0004-4466

POSSO, Richar. LORENZO, Edda. Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. Revista educare [en línea]. Marzo – abril 2020, n°3. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1410> ISSN 2244-7296

PRAKASH, Rosa y SUBRAMANIAN, Carlos. Fibre reinforced concrete containing waste coconut shell aggregate, fly ash and polypropylene fibre. Revista scielo [en línea]. Setiembre – octubre 2020, n° 94. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-62302020000100033&script=sci_arttext&tlnq=en#aff1 ISSN: 0120-6230.

QUINTERO, Sandra; GONZALES, Luis. Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. Revista Ingeniería y desarrollo [en línea]. Enero – marzo 2018, n° 20. [Fecha de consulta: 23 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/852/85202010.pdf> ISSN 0122-3461.

RAMOS, Carlos. 2021. Experimental investigation designs. Revista Dialnet [en línea]. Enero – marzo 2021, n° 1. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336> ISSN: 1390-9592.

RODAS, Michael. Determinar la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², adicionando fibra de coco en las viviendas de Moyobamba–2021. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Moyobamba: Universidad Cesar Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69631?show=full>

RODRÍGUEZ, Milena; MENDIVELSO, Fredy. Diseño de investigación de corte transversal. Revista médica sanitas Scielo [en línea]. Junio – julio 2018 n°3. [Fecha de consulta: 21 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/329051321_Diseño_de_investigación_de_corte_transversal ISSN 0133-5001

ROJAS, Ángel. Adición de la fibra de coco en el hormigón y su incidencia en la resistencia a compresión. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2018. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/17066#:~:text=Resumen%20%3A,a%20su%20baja%20densidad%20obtenida.>

SAGARÓ, Nieves. ZAMORA, Lila. Evolución histórica de las técnicas estadísticas y las metodologías para el estudio de la causalidad en ciencias médicas. Revista Medisan [en línea]. Agosto – setiembre 2019 n°03. [Fecha de consulta: 26 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3684/368460217013/368460217013.pdf>ISSN

1029-3019.

SALINAS, Carlos. Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia a la compresión del concreto f_c 210 kg/cm², Trujillo, 2022. Tesis (Título de ingeniero civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2022. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/32573>

USUCHE, Martha. Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. Revista Uniguajira [en línea]. Agosto – setiembre 2019 n°01. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344256464_Tecnicas_e_instrumentos_d_e_recoleccion_de_datos_Cuali-Cuantitativos ISSN: 978-956-0037-04-0

VALLE, Andree. Metodologías cuantitativas: Cálculo Del tamaño de muestra con STATA y R. Revista Scielo [en línea]. Agosto – setiembre 2020 n°1. [Fecha de consulta: 17 de abril de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-47312020000100012 ISSN: 225-5109

VENTURA, José. ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. Revista cubana de salud pública [en línea]. Mayo – junio 2018 n°3. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76867> ISSN: 0864-3466

VILLANUEVA, Nelva. Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto. Tesis (Título de ingeniero civil). Cajamarca: Universidad Privada Del Norte, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10491>

ANEXOS

Anexo 01: Cuadro de Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	DÁVILA Y ROCCA (2021). Determina a la fibra de coco como un producto secundario a consecuencia del procesamiento del coco en la industria. Cabe señalar que es llamado de esa manera por ser extraído de la cáscara de coco. Además, lo considera como un material ligero y sobre todo de fácil manejo el cual brinda múltiples beneficios no solo al ámbito constructivo sino también al desarrollo de las plantas. Es así que son muchas las investigaciones que proponen su uso en raciones distintas para incrementar la dureza y la mejora de las propiedades en un concreto.	Se hará uso de la fibra de coco en cantidades del 2%, 4% y 6%	Propiedades físicas y químicas de la fibra de coco	Granulometría Peso específico Absorción	Razón
Fibra de coco		Se aplicará como aditivo la fibra de coco para el diseño del concreto.	Propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla	Peso específico Densidad Humedad Porcentajes de vacíos	Razón
Variable dependiente	CHAMOLI Y PAREDES (2019). Expone que la resistencia a la flexión es aquel ensayo que permite medir la capacidad de tracción de un elemento. Para llevar a cabo esta medida se realiza mediante la aplicación de cargas a vigas una sección transversal.	Para aumentar la resistencia a flexión se incorporará fibra de coco.	Resistencias a flexión del concreto patrón y adicionados con el 2%, 4% y 6%.	Probetas de concreto	Razón
Resistencia a la flexión			Porcentaje adecuado de fibra de coco para el diseño.	Dosificaciones a emplear	Razón
			Factibilidad económica	Costo de elaboración	Razón

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Anexo 02: Matriz de consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>General ¿De qué manera la adición de fibra de coco mejorará la resistencia a flexión de un concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto 2023?</p> <p>Específicos: ¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas de la fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto 2023?</p> <p>¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto 2023?</p> <p>¿Cuáles son las resistencias a flexión del concreto patrón y de los concretos con la adición de fibra de coco al 2%, 4% y 6% al reemplazar el cemento, Tarapoto 2023?</p> <p>¿Cuál es el porcentaje adecuado de fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto 2023?</p> <p>¿Cuál es el precio de un m³ de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de fibra de coco, Tarapoto 2023?</p>	<p>General Determinar de qué manera la adición de fibra de coco mejorará la resistencia a flexión de un concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Específicos: Identificar las propiedades físicas y químicas de la fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Identificar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Determinar las resistencias a flexión del concreto patrón y de los concretos con la adición de fibra de coco al 2%, 4% y 6% al reemplazar al cemento, Tarapoto 2023.</p> <p>Establecer el porcentaje adecuado de fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Determinar el precio de un m³ de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de fibra de coco, Tarapoto 2023.</p>	<p>General: La adición de fibra de coco mejorará la resistencia a flexión de un concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Específicas: Las propiedades físicas y químicas de la fibra de coco tendrán un comportamiento adherente al concreto $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>Las pruebas que se desarrollen determinarán que las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto $f'c= 210$ kg/cm² son aptas para un diseño, Tarapoto 2023.</p> <p>Las resistencias que se obtengan del hormigón patrón y de los hormigones con la adición de este aditivo al 2%, 4% y 6% al reemplazar al cemento, serán favorables para determinar el mayor porcentaje, Tarapoto 2023.</p> <p>Con las resistencias obtenidas será preciso identificar la variación adecuada de fibra de coco que mejore la dureza de un 210 kg/cm², Tarapoto 2023.</p> <p>El costo de un hormigón adicionado con fibra de coco, será mucho más económico que un común, Tarapoto 2023.</p>	<p>Variable independiente: Fibra de coco</p> <p>Variable dependiente: Resistencia a flexión</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de investigación: Pre experimental</p>	<p>Población: 36 probetas de concreto, un grupo prueba y tres grupos experimentales.</p> <p>Muestra: Para ello se considerará la elaboración de 36 probetas de concreto, donde 9 de ellas pertenecerán al grupo prueba y las 27 posteriores a las adicionadas al 2%, 4% y 6% de fibra de coco.</p>

Fuente: Elaboración propia de los testistas.

Anexo 03: Unidad de análisis del estudio

Bloque control y bloques incorporados con fibra de coco					
EDADES	PATRÓN	2%	4%	6%	Parcial
7 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
14 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
28 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
Total					36 unid

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Anexo 04: Instrumentos para la investigación

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ensayos de propiedades físicas y químicas de la fibra de coco.	Ficha de registro	Norma N.T.P 107.306
Ensayo de las propiedades físico y mecánicas de los agregados.	Ficha técnica	Norma N.T.P 339.086 (ASTM C 494)
Ensayo de la resistencia a compresión del concreto	Ficha de control	Norma N.T.P 339.034 (ASTM C 39)

Fuente: Elaboración de los tesisistas.

Anexo 05: Agregados

**ARENA NATURAL
ZARANDEADA <3/8**



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Diseño de concreto Fc= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023

LOCALIDAD : Tarapoto TECNICO : B.C.L

MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto ING° RESP. : S.R.V

UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA FECHA : 23/09/23

CANTERA : RIO Cumbaza

RESUMEN DE ENSAYO DE ARENA PARA CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA									MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA			
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200	SUELTO				COMPACTADO	BULK		APARENTE	ABSORCION		
			00	ACOPIO EN OBRA	B.C.L	100.0	98.4	97.1	92.5	74.9	45.2				17.6	12.3		1.7	3.8	4.20	1454.80
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	SUMA		100.0	98.4	97.1	92.5	74.9	45.2	17.6	12.3	1.7	3.8	4.2	1454.8	1583.1	74.0	2.579	2.630	1.97%		
	ESPECIFICACION										2.3-3.1		3.00%			>75%			4%		
	PROMEDIO		100.0	98.4	97.1	92.5	74.9	45.2	17.6	12.3	1.7	3.8	4.2	1454.8	1583.1	74.0	2.6	2.6	0.02		
	COEFICIENTE DE VARIACION																				
	DESVIACION STD																				
	VARIANZA ESTADISTICA																				
ESPECIFICACION	MIN	100	95	80	50	25	10	2	0												
	MAX	100	100	100	85	60	30	10	3												



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514

Activar Wind

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

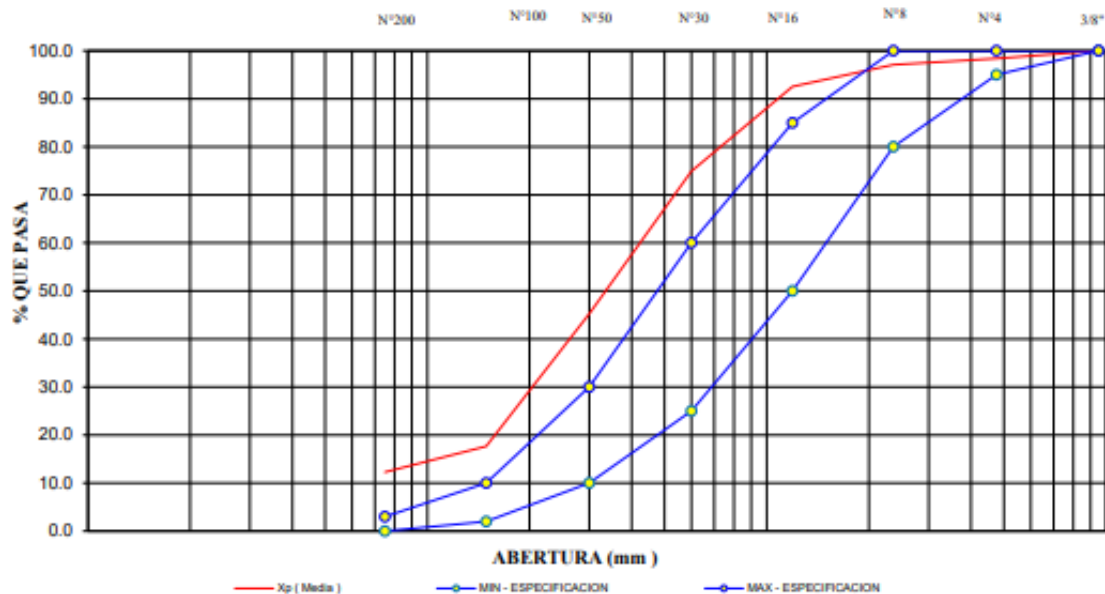
OBRA	Diseño de concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023		
LOCALIDAD	: Tarapoto		
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	TECNICO	: R.C.L
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	ING° RESP.	: S.R.V
CANTERA	: RIO Cumbaza	FECHA	: 23/09/23

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ENSAYO PARA CONCRETO

Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz

	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
	9.500	4.750	2.360	1.190	0.600	0.300	0.149	0.075
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	98.4	97.1	92.5	74.9	45.2	17.6	12.3
Xp (Media)	100.0	98.4	97.1	92.5	74.9	45.2	17.6	12.3
MAX - ESTADISTICO	100.0	98.4	97.1	92.5	74.9	45.2	17.6	12.3
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ARENA PARA CONCRETO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

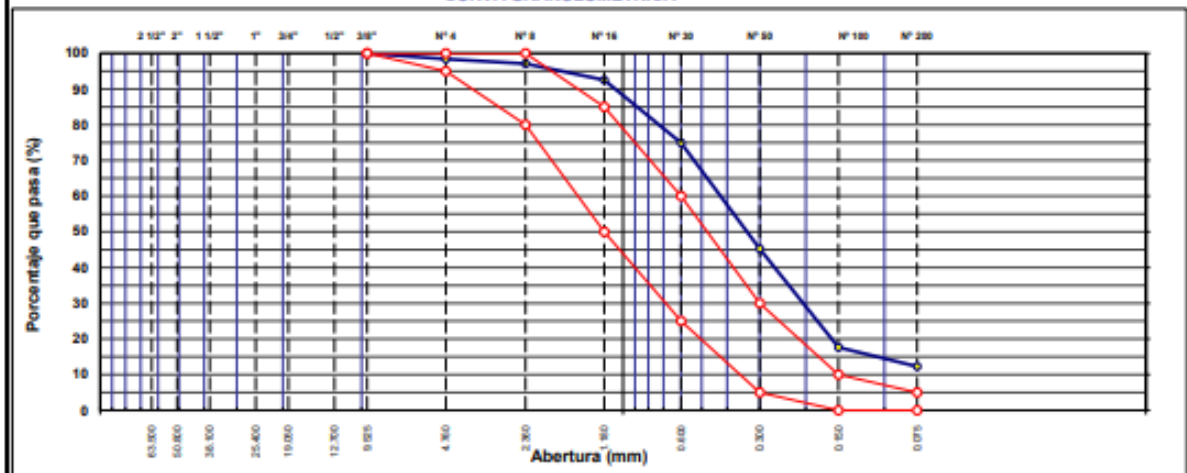
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	Diseño de concreto F'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Natural <3/8 para concreto	ING° RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	23/09/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	B.C.L
ACOPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO Cumbaza	AL KM :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1,241.7 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1089.3 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1,221.7 gr
1 1/2"	38.100						LIMITE LIQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LIMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						INDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700				100.0		Ensayo Malla #200 P.S.Secc. P.S.Lavado % 200
3/8"	9.525		0.0	0.0	100.0	100	1241.7 1089.3 12.37
# 4	4.760	28.0	1.8	1.8	98.4	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 1.7 %
# 8	2.380	16.0	1.3	2.9	97.1	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 74.8 %
# 16	1.180	56.8	4.6	7.5	92.5	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.800	218.4	17.6	25.1	74.9	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.58 gr/cm ³
# 50	0.300	368.8	29.7	54.8	45.2	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.83 gr/cm ³
# 100	0.150	342.7	27.6	82.4	17.6	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.72 gr/cm ³
# 200	0.075	66.6	5.4	87.7	12.3	0 - 5	Absorción = 1.87 %
< # 200	FONDO	152.4	12.3	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1454.891 kg/m ³
FINO		1,221.7					PESO UNIT. VARILLADO = 1583.110 kg/m ³
TOTAL		1,241.7					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA





Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS , CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: Diseño de concreto Fc= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 23/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: B.C.L
CANTERA	: RIO Cumbaza	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	7	8		
PESO DE LA TARA (grs)	129.4	137.1		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1293.7	1280		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1249.4	1239.3		
PESO DEL AGUA (grs)	44.3	40.7		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1120	1102.2		
% DE HUMEDAD	3.96	3.69		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	3.82			

OBSERVACIONES: _____




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)
ASTM C 117

OBRA	: Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 23/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: B.C.L
CANTERA	: RIO Cumbaza	CARRIL	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA		

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500.0
B- Peso dela muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	479.0
C - Residuo A-B	=	21.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	4.20

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	4.20
C- RESIDUO A*D/100	=	21.00

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
OBRA :	Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TÉCNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Natural <3/8 para concreto	ING° RESP. :	S.R.V
MUESTRA :	M-1	FECHA :	23/09/2023
ACOPIO :	EN OBRA	HECHO POR :	B.C.L
CANTERA :	RIO Cumbaza	CARRIL :	
UBICACIÓN :	ACOPIO EN OBRA		

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	304.8	304.9	
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	969.0	975.3	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	852.7	859.8	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	116.3	115.5	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	300.0	297.9	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	111.5	108.5	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.580	2.579	2.579
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.621	2.640	2.630
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.691	2.746	2.718
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.600	2.350	1.97%
OBSERVACIONES:				



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA : Diseño de concreto $f'c = 210$ kg/cm ² adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO :
LOCALIDAD : Tarapoto	TECNICO : B.C.L
MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP. : S.R.V
MUESTRA : M-1	FECHA : 23/09/2023
ACOPIO : EN OBRA	HECHO POR : B.C.L
CANTERA : RIO Cumbaza	CARRIL :
UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	

Equivalente de arena : 74

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	
Hora de entrada a saturación	04:50	04:52	04:54	
Hora de salida de saturación (más 10')	05:00	05:02	05:04	
Hora de entrada a decantación	05:02	05:04	05:06	
Hora de salida de decantación (más 20')	05:22	05:24	05:26	
Altura máxima de material fino	cm 4.20	4.10	4.20	
Altura máxima de la arena	cm 3.00	3.10	3.00	
Equivalente de arena	% 72	76	72	
Equivalente de arena promedio	%	73.3		
Resultado equivalente de arena	%	74		

Observaciones: _____



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

OBRA : Diseño de concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO :
LOCALIDAD : Tarapoto	TÉCNICO : B.C.L
MATERIAL : Arena Natural <3/8 para concreto	ING° RESP. : S.R.V
MUESTRA : M-1	FECHA : 23/09/2023
ACOPIO : EN OBRA	HECHO POR : B.C.L
CANTERA : RIO Cumbaza	CARRIL :
UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	

AGREGADO FINO

Peso unitario suelto : **1454.8** Peso unitario Varillado : **1583.1**

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10850.00	10857.00	10853.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7582.00	7589.00	7585.00	
Volumen	(cm^3)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m^3)	1454.2	1455.5	1454.7	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m^3)	1454.8			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11522.00	11523.00	11522.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	8254.00	8255.00	8254.00	
Volumen	(cm^3)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m^3)	1583.0	1583.2	1583.0	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m^3)	1583.1			

OBS.:



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

GRAVA TRITURADA

<1 1/2"



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Diseño de concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023"
 LOCALIDAD : Tarapoto
 MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"
 UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA
 CANTERA : RIO HUALLAGA
 TECNICO : S.R.V
 ING° RESP. : V.A.C.G
 FECHA : 22/09/2023

RESUMEN DE ENSAYOS DE LA GRAVA CHANCADA PARA MEZCLA DE CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA								% QUE PASA LA 200	% HUMEDAD		PESO UNITARIO		ABRASION	GRAVEDAD ESPECIFICA		
			1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8	SUELTO		COMPACTADO	BULK	APARENTE	ABSORCION				
0.00	ACOPIO EN OBRA	22/09/2023	100.00	99.37	81.80	35.08	16.71	1.63	1.12	0.57	0.75	1350.59	1518.48	22.41	2.63	2.66	0.92		
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	SUMA		100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1	0.6	0.7	1350.59	1518.48	22.41	2.6	2.7	0.9		
	ESPECIFICACION		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50.00%	-----	-----	-----		
	PROMEDIO		100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1	0.6	0.7	1350.6	1518.5	22.4	2.6	2.7	0.9		
	COEFICIENTE DE VARIACION																		
	DESVIACION STD																		
	VARIANZA																		
	ESTADISTICA		100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1	0.6	0.7	1350.6			2.6	2.7	0.9		
			100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1	0.6	0.7	1350.6			2.6	2.7	0.9		
	ESPECIFICACION		100	95		25		0	0										
		100	100		60		10	5											



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



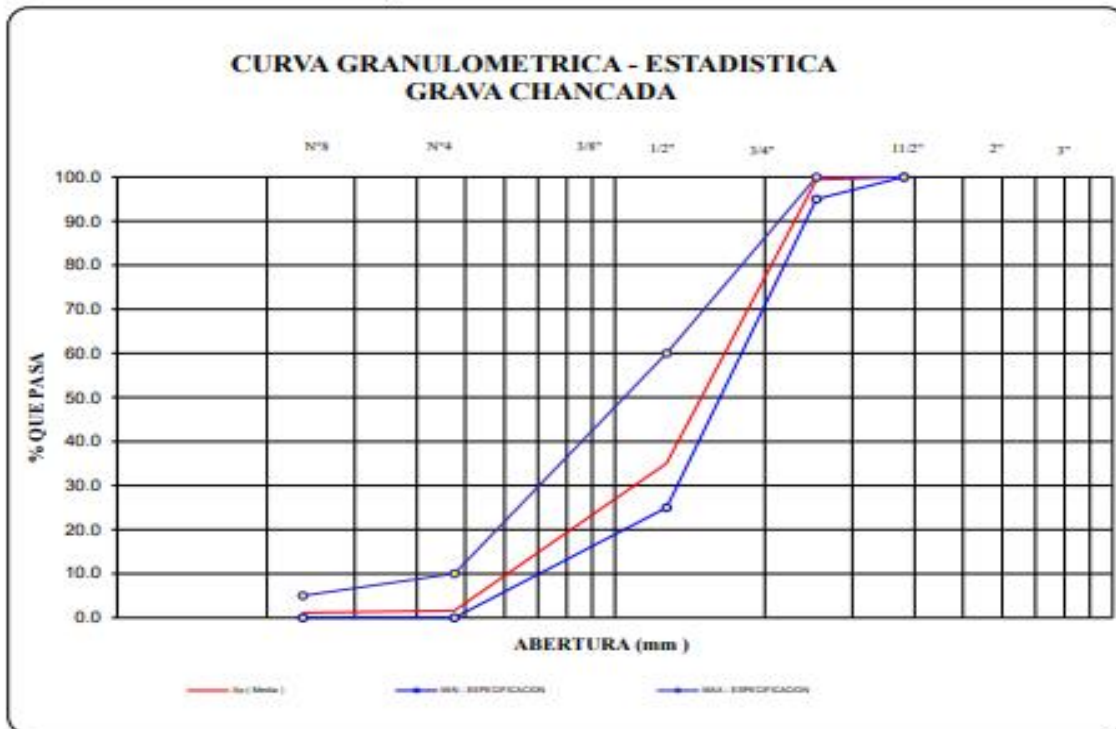
Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: "Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023"		
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ING° RESP.	: V.A.C.G
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	FECHA	: 22/09/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz						
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8
	38.100	25.400	19.050	12.700	9.525	4.760	2.380
MIN - ESPECIFICACION	100	95		25		0	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1
Xp (Media)	100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1
MAX - ESTADISTICO	100.0	99.4	81.8	35.1	16.7	1.6	1.1
MAX - ESPECIFICACION	100	100		60		10	5




Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

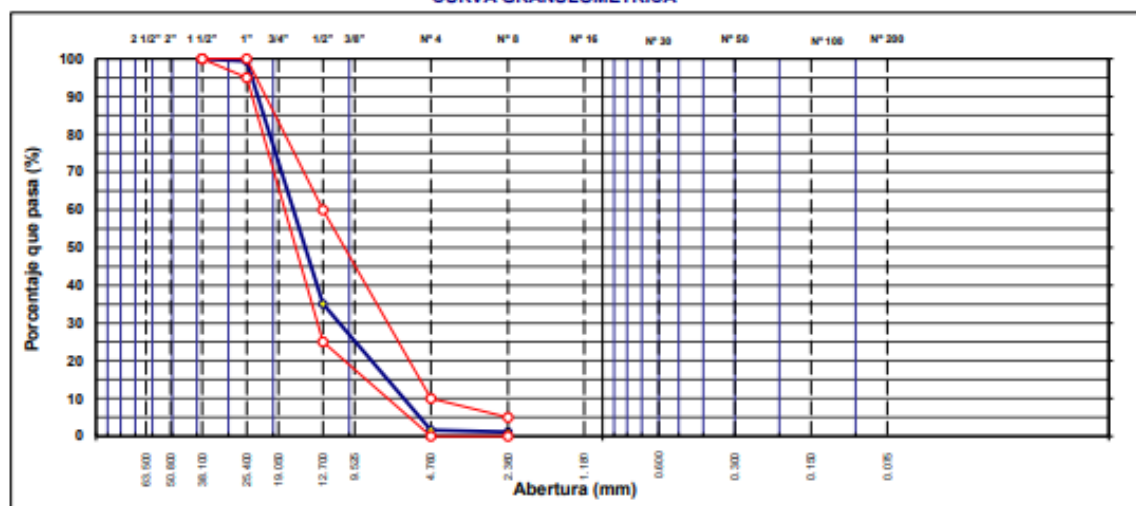
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA	: Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO	:
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ING° RESP.	: S.R.V
CALIGATA	:	FECHA	: 22/09/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 11.576.3 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6.99 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100				100.0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.632 gr/cm ³
1"	25.400	72.7	0.6	0.6	99.4	95 - 100	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.697 gr/cm ³
3/4"	19.050	2,033.6	17.6	18.2	81.8		Absorción = 92.32 %
1/2"	12.700	5,408.0	46.7	64.9	35.1	25 - 60	PESO UNIT. SUELTO = 1350.595 kg/m ³
3/8"	9.525	2,126.8	18.4	83.3	16.7	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1518.476 kg/m ³
# 4	4.750	1,746.2	15.1	98.4	1.6		CARAS FRACTURADAS:
# 8	2.360	59.5	0.5	98.9	1.1		1 cara o más = %
<# 8	2.360	129.5	1.1	100.0	0.0		2 caras o más = %
# 16	1.180						Partículas chatas y alarg. = %
# 30	0.600						% HUMEDAD
# 40	0.420						P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 50	0.300						OBSERVACIONES:
# 80	0.180						
# 100	0.150						
# 200	0.075						
< # 200	FONDO						
TOTAL		11,576.3					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS , CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 22/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: B.C.L
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	11	10		
PESO DE LA TARA (grs)	143	138		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1025.3	1022.9		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1018.6	1016.5		
PESO DEL AGUA (grs)	6.7	6.4		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	875.6	878.5		
% DE HUMEDAD	0.765	0.729		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0.75			

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)

ASTM C 117

OBRA	: Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING. RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 22/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: B.C.L
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9720.0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	9665.0
C - Residuo A-B	=	55.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	0.57

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9720
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	0.57
C- RESIDUO A*D/100	=	55.00

OBSERVACIONES:



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

ASTM C 127

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO			
OBRA	: Diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	: Tarapoto	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	TÉCNICO	: B.C.L
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 22/09/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: B.C.L
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	618.8	616.6	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	385.4	384.9	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	233.4	231.7	
D	Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)	611.8	612.3	
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	226.4	227.4	PROMEDIO
	P _e bulk (Base seca) = D/C	2.621	2.643	2.632
	P _e bulk (Base saturada) = A/C	2.651	2.661	2.656
	P _e aparente (Base Seca) = D/E	2.702	2.693	2.697
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.144	0.702	0.92

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA :	Diseño de concreto Fc= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023	N° REGISTRO :	0
LOCALIDAD	Tarapoto	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 1/2"	ASIST. LABO	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: B.C.L
CANTERA	: RIO HUALLAGA	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1251.0			
1" - 3/4"	1252.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1251.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5004.0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3830.0			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1174.0			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	23.5%			

OBSERVACIONES :



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

Anexo 06:



DOSIFICACIÓN

Diseño de Mezcla de Concreto
f'cr = 210 kg/cm²

Obra : Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm² adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 23/09/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acoplada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 :
Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de finieza	1.7		
% Humedad Natural	3.82	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	40.0%	0.271	m ³	712.33	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.406	m ³	1079.06	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	712.3	739.5
Agr. grueso	1079	1087.1
Agua	193.0	181.7
	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2329.0	2353.0

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-13.18	Lt/m ³
Ag. grueso	1.83	Lt/m ³
Agua libre	-11.34	Lt/m ³
Agua efectiva	181.7	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.230	0.508	0.805	181.7	
En pie ³	8.11	17.95	28.42	181.7	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.15	3.15	0.53		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.21	3.50	22.4		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



Diseño de Mezcla de Concreto
f'cr = 210 kg/cm²

Obra : Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm² adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Cumbaza
Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triburada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
Agua : RED POTABLE
fibra de coco : Dosis 2.00% P. Especif. _____ kg/lt
Asentamiento : 2" - 4"
Concreto : sin aire incorporado

Fecha: 23/09/2023

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Variado	1583	1518	
Módulo de fineza	1.7		
% Humedad Natural	3.82	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	40.0%	0.271	m ³	712.33	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.406	m ³	1079.06	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	712.3	739.5
Agr. grueso	1079	1087.1
Agua	193.0	181.7
FIBRA DE COCO	6.89	6.89
Colada kg/m ³	2335.9	2359.9
Cantidad de cemento a utilizar restandole la fibra de coco	337.75	337.75

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-13.18	L/m ³
Ag. grueso	1.83	L/m ³
Agua libre	-11.34	L/m ³
Agua efectiva	181.7	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la fibra de coco
En m ³	0.230	0.508	0.805	181.7	6.9	0.225
En pie ³	8.11	17.95	28.42	181.7	6.9	7.946

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la fibra de coco (kg)
	1	2.15	3.15	0.53	0.02	0.98
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la fibra de coco (pie ³)
	1	2.21	3.50	22.4	0.02	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico





Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Diseño de Mezcla de Concreto
f'cr = 210 kg/cm²

Obra : Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm² adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Fecha: 23/09/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triburada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

fibra de coco : Dosis 4.00% P. Especif. kg/lt

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	1.7		
% Humedad Natural	3.82	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f'			40.0%	60.0%
ag. gr.				

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	40.0%	0.271	m ³	712.33	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.406	m ³	1079.06	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	712.3	739.5
Agr. grueso	1079	1087.1
Agua	193.0	181.7
FIBRA DE COCO	13.79	13.79
Colada kg/m ³	2342.8	2366.8
Cantidad de cemento a utilizar restandole la fibra de coco	330.86	330.86

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-13.18	Lt/m ³
Ag. grueso	1.83	Lt/m ³
Agua libre	-11.34	Lt/m ³
Agua efectiva	181.7	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la fibra de coco
En m ³	0.230	0.508	0.805	181.7	13.8	0.220
En pie ³	8.11	17.95	28.42	181.7	13.8	7.784

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la fibra de coco (kg)
	1	2.15	3.15	0.53	0.04	0.96
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la fibra de coco (pie ³)
	1	2.21	3.50	22.4	0.04	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514

Diseño de Mezcla de Concreto
fcr = 210 kg/cm²

Obra : Diseño de concreto fcr = 210 kg/cm² adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 23/09/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triburada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

fibra de coco : Dosis 6.00% P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.63	2.656	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de finieza	1.7		
% Humedad Natural	3.82	0.75	
% Absorción	1.97	0.92	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m ³

Fino	40.0%	0.271	m ³	712.33	kg/m ³
Grueso	60.0%	0.406	m ³	1079.06	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	712.3	739.5
Agr. grueso	1079	1087.1
Agua	193.0	181.7
fibra de coco	20.68	20.68
Colada kg/m ³	2349.7	2373.7
Cantidad de cemento a utilizar restandole la la fibra de coco	323.96	323.96

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-13.18	L/m ³
Ag. grueso	1.83	L/m ³
Agua libre	-11.34	L/m ³
Agua efectiva	181.7	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la fibra de coco
En m ³	0.230	0.508	0.805	181.7	20.7	0.216
En pie ³	8.11	17.95	28.42	181.7	20.7	7.622

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la fibra de coco (kg)
	1	2.15	3.15	0.53	0.06	0.94
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	fibra de coco (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la fibra de coco (pie ³)
	1	2.21	3.50	22.4	0.06	1.00

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



Anexo 07:

**RESISTENCIA A LA
FLEXIÓN**



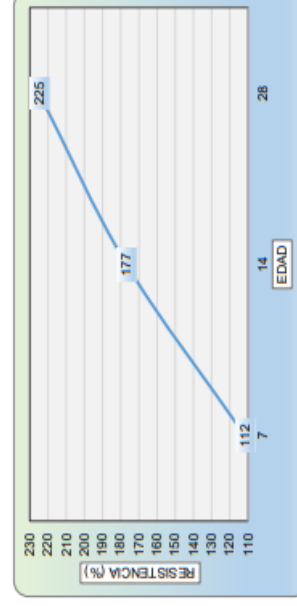
Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

OBRA	: Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023.	Ing Resp	S.R.V
UBICACION	: TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA	: PATRON	Hecho	
ESTRUCTURA	: Vigas		
TIPO DE CONCRETO	: 210		
CONVERSION	: 2.1		

N° VIGAS	FECHA		EDAD DÍAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	17.80	2.37	113	112
2	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	17.36	2.31	110	
3	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	17.65	2.35	112	
4	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	25.65	3.42	163	177
5	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	28.62	3.82	182	
6	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	29.30	3.91	186	
7	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	35.44	4.73	225	225
8	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	35.47	4.73	225	
9	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15.00	50.00	7500.0	35.37	4.72	225	

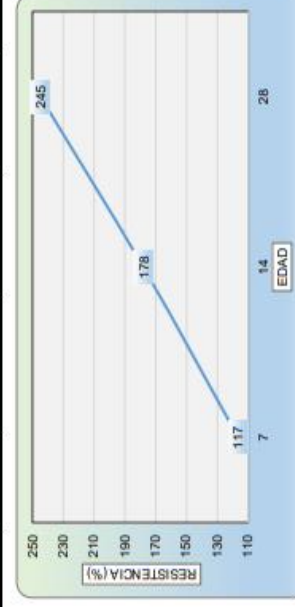
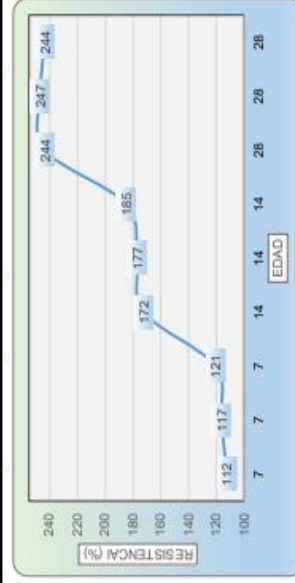


Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514

RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO
ASTM C293

OBRA :	Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023.	Ing Resp :	S.R.V
UBICACION :	TARAPOTO	FECHA :	Hecho
MUESTRA :	2%		
ESTRUCTURA :	Vigas		
TIPO DE CONCRETO :	210		
CONVERSION :	2.1		

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	17.71	2.36	112	112
2	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	18.35	2.45	117	117
3	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	19.00	2.53	121	121
4	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	27.15	3.62	172	172
5	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	27.90	3.72	177	177
6	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	29.12	3.88	185	185
7	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	38.39	5.12	244	244
8	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	38.89	5.19	247	247
9	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 2% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	38.40	5.12	244	244





Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

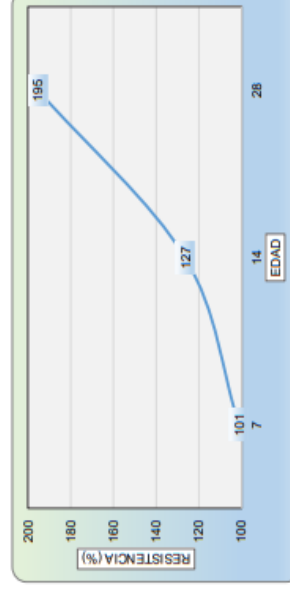
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

OBRA :	Diseño de concreto $f_c = 210$ kg/cm ² adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023.	Ing Resp	S.R.V
UBICACION :	TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA :	4%	Hecho	
ESTRUCTURA :	Vigas		
TIPO DE CONCRETO :	210		
CONVERSION :	2.1		

Mpa

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgfl/Cm ²	%	Promedio
1	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	15.75	2.10	100	101
2	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	16.64	2.22	106	
3	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	15.50	2.07	98	
4	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	20.48	2.73	130	127
5	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	19.64	2.62	125	
6	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	19.66	2.62	125	
7	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	30.81	4.11	196	195
8	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	30.84	4.11	196	
9	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	30.62	4.08	194	



Simón Raine Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

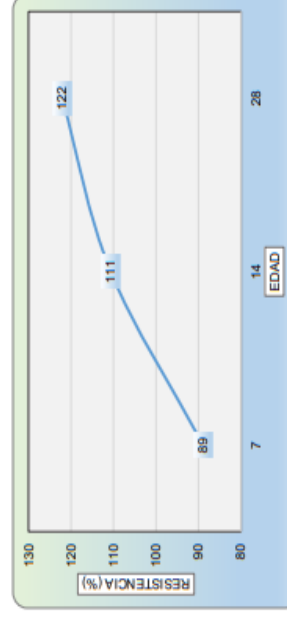
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGA DE CONCRETO

ASTM C293

OBRA	: Diseño de concreto f'c= 210 kg/cm2 adicionando fibra de coco para mejorar la resistencia a flexión, Tarapoto 2023.	Ing Resp	S.R.V
UBICACIÓN	: TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA	: 6%	Hecho	
ESTRUCTURA	: Vigas		
TIPO DE CONCRETO	: 210		
CONVERSION	: 2.1		

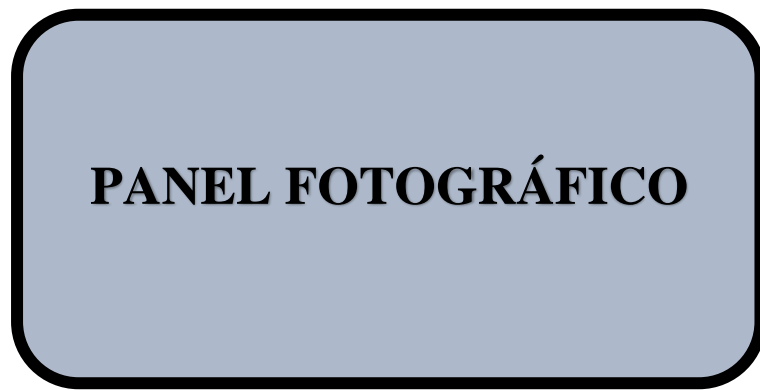
Mpa

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA		RESISTENCIA	
	MOLDEO	ROTURA						DIAL KN	Kgf/Cm ²	%	Promedio
1	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	14.24	1.90	90	89
2	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	12.33	1.64	78	
3	23/09/2023	30/09/2023	7	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	15.45	2.06	98	
4	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	18.09	2.41	115	111
5	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	15.50	2.07	98	
6	23/09/2023	7/10/2023	14	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	18.70	2.49	119	
7	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	15.76	2.10	100	122
8	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	24.15	3.22	153	
9	23/09/2023	21/10/2023	28	Vaciado de Viga con 4% de fibra de coco	15.00	50.00	7500.0	17.76	2.37	113	



SinYva Reneo Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 312514

Anexo 08:





Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos y el lavado de la arena zarandeada para ser utilizada en la mezcla de concreto.



Fotos nº 03-04: En las imágenes podemos observar el ensayo de gravedad específica de los agregados.




Sinyta Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514





Fotos nº 05-06: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario de la grava chancada.



Fotos nº 07-08: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario de la arena zarandeada.




Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.





Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de cono de absorción para peso específico





Fotos nº 17-18: En las imágenes podemos observar la resistencia a la flexión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 19-20: En las imágenes podemos observar la resistencia a la flexión axial de los testigos de concreto



Sintya
Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514