



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Adición de fibras de acero en la resistencia del concreto
utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de
Jaén, 2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Coronel Sandoval, Yacori Lizbeth (orcid.org/0000-0001-8871-0020)

Risco Garcia, Jorvis Rossi (orcid.org/0000-0001-9508-9973)

ASESOR:

Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos (orcid.org/0000-0003-3392-9580)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

TRUJILLO - PERÚ

2023

Dedicatoria

A padres por su apoyo de manera incondicional para formarme como profesional.

A mis hermanos por estar compartiendo siempre con amor y unión de familia en los buenos y malos momentos, ese aliento de seguir adelante con perseverancia en mi carrera profesional.

A mi esposo por su sacrificio y esfuerzo y creer en mi capacidad y por mostrarme siempre su amor y comprensión.

A mi amado hijo por ser mi fuente de motivación y a todas las personas que estuvieron a mi lado apoyándome para lograr mis objetivos.

Coronel Sandoval Yacori Lizbeth

Se la dedico a Dios, por guiarme, protegerme y darme fuerzas para llevar a cabo el más grande logro de mi vida.

A mis padres, Juan Aníbal Risco Criollo, y Dora Garcia guerrero, a pesar de todas las adversidades me brindan tanto amor, motivación y sacrificio durante estos años para hacer de mi un gran profesional de bien.

A mis hermanos y tíos, por estar allí con su apoyo incondicional cuando más lo he necesitado para llegar a ser un profesional.

Risco Garcia Jorvis Rossi

Agradecimiento

A Dios por la vida y la salud, siendo guía en mi camino para formarme como profesional. A mi familia por estar siempre en unión y sus consejos que fortalecen a mi persona. A mis docentes, por brindarme sus conocimientos, sirviendo como potencial para ejercer nuestra profesión.

Coronel Sandoval Yacori Lizbeth

Primero a Dios por haberme dado una gran familia que siempre me ha brindado su apoyo incondicional en esta meta que me he trazado en la vida.

La universidad cesar vallejo por permitirme ser parte de esta casa de estudios y brindar un gran docente magister meteorólogo como asesor para guiarme con su gran experiencia en el desarrollo de esta tesis

Risco Garcia Jorvis Rossi

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo de enfoque y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
3.4. Procedimientos	18
3.5. Método de análisis de datos.....	19
3.6. Aspectos éticos.....	20
3.7. Desarrollo del proyecto	21
IV. RESULTADOS.....	39
V. DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES.....	51
VII. RECOMENDACIONES	53
VIII. REFERENCIAS.....	54
IX. ANEXOS	59

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Esquema del diseño de investigación</i>	13
Tabla 2. <i>Clasificación de variables</i>	14
Tabla 3. <i>Tamaño de muestra</i>	15
Tabla 4. <i>Instrumentos de recolección de datos</i>	16
Tabla 5. <i>Granulometría de agregado fino</i>	22
Tabla 6. <i>Peso unitario suelto</i>	23
Tabla 7. <i>Peso unitario compactado</i>	24
Tabla 8. <i>Peso específico y absorción del agregado fino</i>	24
Tabla 9. <i>Contenido de humedad del agregado fino</i>	25
Tabla 10. <i>Granulometría del agregado grueso</i>	26
Tabla 11. <i>Peso unitario suelto</i>	27
Tabla 12. <i>Peso unitario compactado</i>	28
Tabla 13. <i>Peso específico y absorción</i>	28
Tabla 14. <i>Contenido de humedad</i>	29
Tabla 15. <i>Resistencia de diseño</i>	29
Tabla 16. <i>Contenido de aire</i>	30
Tabla 17. <i>Contenido de agua</i>	30
Tabla 18. <i>Relación a / c</i>	31
Tabla 19. <i>Características de agregados</i>	32
Tabla 20. <i>Módulo de fineza</i>	32
Tabla 21. <i>Diseño de Proporcionamiento</i>	34
Tabla 22. <i>Dosis de 1 muestra de muestra patrón</i>	35
Tabla 23. <i>Dosis de 09 muestras de muestra patrón</i>	35
Tabla 24. <i>Dosis de 1 muestra agregando 1.5% de fibras de acero</i>	35
Tabla 25. <i>Dosis de 09 muestras agregando 1.5% de fibras de acero</i>	35
Tabla 26. <i>Dosis de 1 muestra agregando 3% de fibra de acero</i>	36
Tabla 27. <i>Dosis de 09 muestras agregando 3% de fibras de acero</i>	36
Tabla 28. <i>Dosis de 1 muestra agregando 6% de fibras de acero</i>	36
Tabla 29. <i>Dosis de 09 muestras agregando 6% de fibras de acero</i>	36
Tabla 30. <i>Ensayo de resistencia a compresión a 7 días</i>	37
Tabla 31. <i>Ensayos de resistencia a compresión a 14 días, de muestra patrón</i> ...37	37
Tabla 32. <i>Ensayos de resistencia a compresión a 28 días, de muestra patrón</i> ...38	38

Tabla 33. <i>Prueba de normalidad</i>	43
Tabla 34. <i>Validación de prueba de hipótesis</i>	44
Tabla 35. <i>Análisis de varianza</i>	44
Tabla 36. <i>Prueba de normalidad</i>	44
Tabla 37. <i>Validación de prueba de hipótesis</i>	45
Tabla 38. <i>Análisis de varianza</i>	45
Tabla 39. <i>Prueba de normalidad</i>	45
Tabla 40. <i>Validación de prueba de hipótesis</i>	46
Tabla 41. <i>Análisis de varianza</i>	46

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Diagrama del diseño de investigación	12
<i>Figura 2.</i> Procedimiento de recolección de datos	18
<i>Figura 3.</i> Tabla de grupos, experimentales y muestra estándar.	19
<i>Figura 4.</i> Gráfico de barras para datos estadísticos.	20
<i>Figura 5.</i> Curva granulométrica del agregado fino.....	23
<i>Figura 6.</i> Curva granulométrica del agregado grueso.....	27
<i>Figura 7.</i> Dosis del diseño de mezclas $F'c=210\text{Kg/cm}^2$	39
<i>Figura 8.</i> Dosis de la muestra Patrón.	39
<i>Figura 9.</i> Dosis agregando el 1.5% de fibras de acero.	40
<i>Figura 10.</i> Dosis agregando el 3% de fibras de acero.	40
<i>Figura 11.</i> Dosis agregando el 6% de fibras de acero.	41
<i>Figura 12.</i> Resistencia a compresión de muestras a 7 días.	41
<i>Figura 13.</i> Resistencia a compresión de muestras a 14 días.	42
<i>Figura 14.</i> Resistencia a compresión de muestras a 28 días.	42
<i>Figura 15.</i> Recopilación de los ensayos a compresión de muestras.	43

Resumen

Este trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Jaén, Cajamarca, y determino la influencia de la adición de fibras de acero por una cantidad de cemento para evaluar la resistencia del concreto. Se utilizo el diseño experimental, siendo el muestreo de manera no probabilística, por juicios de expertos, utilizando técnicas de observación directa para la recolección de datos y como instrumentos se utilizaron guías de observación, inferencia estadística y estadística descriptiva para análisis de datos. El problema es que la baja resistencia a compresión del concreto provoca diversos daños estructurales en las viviendas de Jaén, que pueden poner en peligro las vidas humanas. Las muestras del concreto que analizaron mediante pruebas de resistencia a compresión, normales y con fibras de acero. Después de 28 días de curado, la muestra patrón logro $f'c=217.1$ kg/cm², y con 1.5% de fibras se obtuvo $f'c=267.1$ kg/cm², 23.03% superior a la muestra patrón. Como conclusión se determinó que la proporción de fibra de acero para incrementar la resistencia a compresión del concreto es de 1.5%, por lo tanto, se indica que las fibras de acero son componentes que mejoran las propiedades del concreto.

Palabras clave: Fibra de acero, Resistencia, Concreto.

Abstract

This research work was carried out in the city of Jaén, Cajamarca, and determined the influence of the addition of steel fibers for an amount of cement to evaluate the strength of concrete. The experimental design was used, being the sampling non-probabilistic, by expert judgments, using direct observation techniques for data collection and as instruments were used observation guides, statistical inference and descriptive statistics for data analysis. The problem is that the low compressive strength of concrete causes various structural damages in the houses of Jaén, which can endanger human lives. The concrete samples were tested by means of compressive strength tests, normal and with steel fibers. After 28 days of curing, the standard sample achieved $f'_c=217.1$ kg/cm², and with 1.5% of fibers, $f'_c=267.1$ kg/cm² was obtained, 23.03% higher than the standard sample. As a conclusion, it was determined that the proportion of steel fiber to increase the compressive strength of concrete is 1.5%, therefore, it is indicated that steel fibers are components that improve the properties of concrete.

Keywords: Steel fiber, Strength, Concrete.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la utilización del concreto en la construcción será posiblemente el material más usado; esta industria cada vez demanda mayor cantidad de concreto, pero al mismo tiempo exige una mejor calidad del mismo. Las nuevas estructuras civiles y mega- estructuras, con diseños de alta esbeltez y tamaño, requieren un concreto de resistencia alta, mayor a 100 Mpa, para esto la tecnología y la industria del concreto tiene que innovar utilizando materiales cada vez más eficientes como agregados de alta resistencia y aditivos que permiten incrementar la resistencia del concreto, como fluidificantes y micro fibras tanto de acero como plásticas de alta resistencia.

En Bogotá Colombia, mencionan que la utilización de fibras en materiales de edificaciones, en mejoras de sus procedimientos, se incluye por ejemplo en piezas de adobe las fibras de paja, crenado un dispositivo con mejor desempeño y mejor trabajo, pero el uso de fibras resistentes, usadas en concreto, es un desafío para los ingenieros que estudian los diferentes materiales que se pueden emplear en la construcción, como materiales reciclables, aditivos entre otros. Al incorporar en mezclas de concreto fibras aceradas, como también la inclusión de agregados, para producir un elemento homogéneo, moldeable e isotrópico, es una labor que se dio hace más de cien años, utilizado hasta la actualidad. Existen investigadores que tratan de evaluar las propiedades potenciales de esta combinación siendo su uso viable y buscando un amplio campo para su utilidad (Alcocer y Carrillo, 2016).

En España los ensayos de compresión del hormigo, son cuantitativos porque están representados por muestras cilíndricas comprimidas en ambos extremos. Estos especímenes se examinan después de 7, 14 y 28 días de curado (Camargo y Higuera, 2017).

En México consideran que, dentro de los tipos de fibras de acero tenemos a las microfibras; siendo esencialmente plásticas, ayudando a reducir la segregación del concreto. Tenemos también las Macrofibras; estas son aceradas, sintéticos y vidrio, aumentan la firmeza y tenacidad del concreto, no permitiendo posteriormente el agrietamiento. Los beneficios que proporcionan el uso de reforzar con fibras aceradas, incrementando la resistencia (Antillón, 2016).

En Perú en la investigación, de título "Influencia de la Adición de Fibras de Acero en la Ductilidad de una Columna de Concreto Reforzado", con el fin de determinar

la ductilidad del acero y mejorar el concreto normal y adición de fibras. Planteando mejorar el concreto para factor de 1,35 en la prueba de ductilidad, lo que resulta buena resistencia a compresión y capacidad de carga del hormigón (Vílchez, 2017). En Jaén, estudiaron que la fuerza a compresión de los miembros estructurales de los apartamentos, donde la estructura (columna), no cumplió con los parámetros de normatividad, siendo un problema importante para la seguridad de los que ocupan la edificación. Señalan como posibles razones la falta de formalidad en la construcción, la falta de asesoría técnica de ingenieros civiles y factores económicos (Díaz, Peña y Sandoval, 2019).

En Perú, los ensayos de calidad del concreto para resistencias a compresión están regulados por la norma vigente, específicamente lo que indica la norma del concreto armado aprobada en el año 2006 y actualizada en el 2009. Siendo necesario tener en cuenta lo que especifica el ASTM C39M.

Polo y Risco, (2018), determinaron que influencia tienen las fibras aceradas para mejorar la calidad de un concreto, además la obtención de tener resultados del estudio experimental, la adición y la verificación respectiva, como alternativas de mejorar la mezcla de concreto. Se utilizó fibras aceradas, denominada CHO65/35NB, siendo comercializado en el mercado, analizando las propiedades mecánicas y físicas es sus estados frescos como endurecido, para ello se diseñó mezcla de concreto simple (norma E.060), con ello tener un diseño modelo, sirviendo para ver la cantidad de porcentaje de fibra.

Flores, (2018), estableció con las fibras de acero, que, para tener aumento en la compresión en el concreto, se produjo en una escala, con más altas dosis de fibra de acero, la mayor intensidad de la compresión, vale la pena mencionar los valores obtenidos de módulos de concreto agrietados con fibras que caen en los valores necesarios. Valores que se tiene en cuenta en el reglamento.

Araujo, (2018), encontró que las fibras aceradas, y de polipropileno, evalúan la estabilidad para un concreto comprimido, lo que afecta significativamente su resistencia es la mayor tasa de fibras, lo que permite más materiales de observación y crea concreto con las mejores funciones debido a la eficiencia de la compresión. Se concluye que para el mejoramiento de trocha carrozable en los andes, es necesario diseñar el proyecto tomando en cuenta nuestras normas actuales, contando con cumplir con los requerimientos que proporciona mayor durabilidad de

la carretera de nivel 3, permitiendo desarrollar en los diferentes aspectos socioculturales, políticos ambientales entre otros, resistiendo a los fenómenos o desastres naturales.

Por lo tanto, en este estudio, la fórmula del problema general es la siguiente ¿De qué manera la adición de fibras de acero influye en la resistencia del concreto utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022?

La investigación se **justifica de forma teórica**, donde complementará los conocimientos existentes para mejorar el concreto con el uso del acero en forma de fibras, donde podría darle al concreto una gran cantidad de nuevos usos. Todo resultado complementara los ya existentes en lo referente a mejorar la resistencia del concreto, lo cual puede generalizar como una metodología en la producción de concreto de resistencia alta. La investigación permite establecer relación directa entre la variable independiente, sobre la dependiente. Determinando lo que produce la fibra en la dosificación del concreto en uso. **Justificación práctica**, La realización de esta investigación es muy conveniente puesto que brindará conocimientos realizados y ensayados, donde pueden ser utilizados para la construcción de edificaciones, así como el uso exacto de los elementos utilizados en el hormigón. Debido a la necesidad diaria de buscar soluciones alternativas para mejorar la calidad del hormigón, se busca constantemente el hormigón ideal. Los resultados obtenidos enriquecerán el conocimiento de la práctica profesional, de manera que los profesionales tendrán una mejor base sobre como incrementar la resistencia del concreto. La investigación realizada recomendará que las entidades encargadas de la formulación de proyectos de infraestructura consideren la incorporación propuesta en base a los resultados obtenidos, sin embargo, su aplicación y revisión requerirá mayor investigación y validación, así como toma de decisiones políticas y **justificación metodológica**, el estudio desarrollará mediante la recopilación de datos, donde con los ensayos y resultado obtenidos, se tendrá un nuevo conocimiento, que contribuyan a la comprobación de la hipótesis, ya que se utilizaran los instrumentos sugeridos y validados por las normas vigentes. la cual complementará la variable independiente y la dependiente y las propiedades del concreto.

En función a lo expuesto, se planteó como objetivo general: Determinar la influencia de la adición de fibras de hacer en la resistencia del concreto utilizado en la

construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022. Y Como objetivos específicos: **O.E.1** Realizar un diseño de mezclas de concreto normal utilizado en construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022; **O.E.2** Obtener mediante ensayos de compresión la resistencia requerida de concreto normal utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022; **O.E.3** Evaluar la resistencia requerida de un concreto complementadas con fibras aceradas utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022; **O.E.4** Comparar el resultado obtenido del concreto utilizado con la resistencia requerida, con los que contienen fibras aceradas.

La hipótesis se define como un vínculo que conduce al descubrimiento de nuevos hechos o hechos que pueden desarrollarse desde diferentes campos o desde un punto de vista, puede basarse en una suposición previa o puede hacerse sobre la base de los resultados obtenidos en otros estudios o sobre la base de una teoría conocida (Arias y Covinos, 2021), En este estudio, la hipótesis general se planteó de la siguiente manera: la adición de fibras aceradas influye significativamente en la resistencia del concreto utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Según Silva y Sarta (2017) en su tesis “Análisis Comparativo entre el Concreto Simple y el Concreto con Adición de Fibras de Acero del 4% al 6%” evaluó al concreto adicionándole acero en forma de fibras, en porcentajes de 4.0% y 6.0%, considerándose que dicho porcentaje reemplazara una cantidad de agregado fino, después se hace la comparación con uno convencional, sin adición de ningún componente. Se ensayó a los 7, 14 y 28 días, para verificar la resistencia de los especímenes, para un concreto de 3000psi, presentan mejoría, aumentando la resistencia en 17.54% a los 28 días. De acuerdo con los resultados, se indica que hay mejoramiento con respecto a un concreto convencional, para todos los casos se mejoró la resistencia medidos por cada ensayo realizado. Se recomienda que el uso de fibras aceradas debe de hacerse muy común su uso, aportando el estudio a las fibras como un material alterno adecuado. En el estudio se demuestra que, al realizar ensayos de cilindros y viguetas a los 7 días, 14 días y 28 días, arrojan resultados de mejora en la resistencia. La siguiente investigación, aporta la facilidad de cómo realizar los ensayos mecánicos, determinado si se mejora la resistencia del concreto agregando fibras de acero. Donde se logra obtener el óptimo porcentaje que beneficia a las propiedades del concreto y sobre todo el factor económico.

Quintana y Valencia (2016) en su estudio “Análisis Comparativo entre el Concreto Simple y el Concreto con Adición de Fibra de Acero al 12% Y 14%” verificó el comportamiento del concreto simple, con uno acerado, 12 y 14 por ciento, conociendo si se mejora la capacidad de carga (p.14). En ello se tuvo en cuenta la colocación, acabado y curado de la mezcla. Por ello es importante que las fibras sean colocadas de manera uniforme, para evitar la separación y acumulación de fibras en el mezclado, por ello se utilizó el equipo adecuado, para la ubicación final del mismo (p.20). Las mezclas a los 14 días supero en 30% por encima de la resistencia requerida, a los 21 días aumento el 38% y a los 28 días un 44%. Algunos autores recomiendan que, para perfeccionar el estudio, es necesario una investigación minuciosa, donde indican que deben ser mayor las muestras, para incluir nuevos porcentajes, porque se observa buen comportamiento y a la vez incluir ensayos de flexión, identificando el módulo de rotura (p.50). El aporte de la siguiente investigación nos demuestra cómo la reacción al colocar fibras,

comparándolo con una mezcla sin adición de ningún componente, donde realizaron ensayos de asentamiento y compresión. Los resultados indican que toda mezcla de concreto, al adicionarle fibras van aumentar su resistencia, frente a un concreto normal.

Isidro (2018), en su investigación “Influencia de la Adición de fibras de Acero en las Propiedades del Concreto Empleado para Pavimentos en la Construcción de Pistas en la Ciudad de Puno” verificó un concreto 210kg/cm² con la combinación de acero en forma de fibras, empleada en losa rígida. Se le agregó 10, 20, 30 y 45 kg/cm³ de fibras aceradas, donde se empleó el método de C-211 ACI y las normas técnicas peruanas (NTP). Como fibra se utilizó el Sika Fiber CHO 80-60NB, es la que mejora la resistencia al módulo de rotura, desde un 9.09% al 31.81%, de acuerdo a la proporción de fibra adicionada, para la compresión es lo contrario, con respecto a la trabajabilidad disminuye desde un 3.5 a 1.2 pulgadas, además, esto implica el aumento del costo por metro cuadrado. Para el espesor de la carpeta rígida, según el método de AASHTO, disminuye de acuerdo a la adición de fibra. Esta investigación contribuye en la guía de evaluación, donde servirá para encontrar el grado de influencia del acero en el concreto, además tener como base posibles soluciones para la construcción de pavimentos, también posibles porcentajes de fibra, en mejora de sus propiedades. Por ello se indica que los aditivos, son componentes esenciales, mejorando sus propiedades; resistencia, trabajabilidad y sobre todo regula los costos que se pueden emplear.

Rueda y Flores (2021), en su investigación “Análisis de la Propiedades Mecánicas del Concreto Seco de 4000psi (280kg/cm²), Reforzado con Fibras de Acero y PET, Expuestos a Temperatura de 300°C a 500°C” evaluó un concreto fresco seco (4000psi), la cual se le adicionó fibras aceradas y PET, la cual se colocó a temperaturas de 300 ° C a 500 ° C, analizó las propiedades mecánicas sin ninguna adición de fibras y las demás con fibras de acero, sometidas a temperaturas en tiempo de 01 hora, sin olvidar las normas vigentes colombianas, se ensayaron especímenes a flexión y compresión, estableciéndose que las fibras a utilizar en un concreto seco y la resistencia a los 28 días y 41 días, con el aumento de temperatura, se espera subiera en una menor cantidad. Se tuvo resistencia óptima, pero al ser sometido a elevadas temperaturas se presentaba lo contrario, donde se perdía humedad interna, aparición de fisuras internas como de fracturas en un plano

de falla, sin desprendimientos de material. El concreto mezclado con fibras es la mejor opción, a pesar que no es favorable a compresión, como a flexión, no se afecta de manera negativa, sobre todo a la exposición de elevadas temperaturas. El aporte de la siguiente investigación nos indica que en el estudio nos habla de que los concretos son sometidos a altas temperaturas, tanto en su estado normal como el mezclado con la adición de fibras aceradas, presentan fracturas en el plano de falla, pero cuando fueron sometidos a rotura pasando los 28 días, el concreto presentaba mejoras en sus características.

Segundo et al. (2021), en el artículo científico titulado “Adiciones de Fibras de Acero para Mejorar las Propiedades Mecánicas del Concreto” en este artículo, demostraron que el concreto al combinarse con fibras aceradas mejoran sus características, sobre todo mecánicas, efectuándose la revisión sistemática de 50 artículos publicados. En los resultados nos muestra cambios en la trabajabilidad, compresión, flexión, corte, torsión; a altas temperaturas el agrietamiento. concluye que para poder tener cambios en el concreto es importante saber los porcentajes adecuados, a la vez su forma de fibra, la forma corrugada es la indicada como reforzamiento, disminuye la trabajabilidad del mezclado. La información aporta en como integrar las fibras en mejora de las propiedades, así como la obtención de los porcentajes óptimos de la adición considerada, para que presente cambios en sus propiedades.

Daledesma (2019), en su investigación “Resistencia a compresión de un concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo agregado fino por fibras y virutas de acero, Ancash – 2019” se determinó la compresión, cuando se reemplaza al agregado fino con 4% y 6% de fibras de acero, siendo un estudio aplicativo – explicativo. Como población se obtuvo un conjunto de testigos de resistencia 210kg/cm^2 , los instrumentos usados son productos del laboratorio de la prueba asignada, y la guía de observación de resumen. Las deducciones más importantes con el 4% y 6% de fibras, es 244kg/cm^2 y 241kg/cm^2 , sustituyendo con virutas de 4% y 6% dio como resultado 236kg/cm^2 y 239kg/cm^2 . Se concluye que, reemplazando virutas y fibras por agregado fino, aumenta la resistencia. El aporte de este estudio, obtiene que, al reemplazar el agregado fino con virutas y fibras de acero, obtiene una mayor resistencia a compresión. Los porcentajes de suplementos son diferentes, por lo que puedes saber cuál es el mejor.

Bases teóricas

Definición de fibras de acero

Son partículas finas metálicas obtenidas por trefilado y están compuestas por deformaciones de alambres trefilados en frío. Estas fibras tienen un grosor de 0.6 mm y 0.10 mm y son rectas y onduladas para una mejor adherencia (Cárdenas, 2015). Por otro lado, las fibras de acero pueden venir en una variedad de formas y tamaños aplicadas a las mezclas (Onuagualucchi, 2017). Además, la fibra es un elemento pequeño que se adhiere al concreto evitando el agrietamiento por contracción, debido a las fluctuaciones por temperatura y aumento en la resistencia (Cruz y Jurado, 2019).

Usos y Ventajas del Concreto con Fibras de Acero.

Se incluye por ejemplo en piezas se adobe fibras de baja resistencia, creando un dispositivo con mejor trabajo y desempeño, pero el uso de fibras resistentes, usadas en concreto, es un desafío para los ingenieros que estudian los materiales. A incorporación a las mezclas de concreto de fibras aceradas, como también la inclusión de agregados, para producir un elemento homogéneo, moldeable e isotrópico, es una labor que se dio hace más de cien años, usado hasta la actualidad. Existen investigadores que tratan de evaluar las propiedades potenciales de esta combinación siendo de potencial uso y buscando un amplio campo para su utilidad (Alcocer, 2016).

Definición de resistencia del concreto

Está sujeto a fuerzas de tracción, corte y compresión, se tiene en cuenta el uso para los ingenieros estructurales para diseñar estructuras. Esto afecta la cantidad de material utilizado para hacer el concreto y colocarlo en el sitio de trabajo. Teniendo en cuenta todo esto, se debe comprobar su calidad del concreto evitando daños en la estructura. (Quiroz y Salamanca, 2006, p. 115).

Mejoramiento de resistencia del concreto con fibras de acero.

Evalúa la introducción en porcentaje de fibras aceradas para el peso volumétrico del concreto, permaneciendo resistente al daño, proporciona resistencia residual y, además, evita el agrietamiento por fragilidad (Flores, 2018, p. 112).

Definición de Concreto.

Material rígido, similitud a las piedras, es el resultado de mezclar cemento, agregados, agua y aire. El concreto puede ser desarrollado de acuerdo a la

dimensión que se requiera. En un concreto, el agua, como cemento, reaccionan químicamente, donde adhiere las partículas del agregado, resultando una masa homogénea y dúctil, teniendo en cuenta el diseño de mezclas a utilizar y su resistencia. Para obtener un buen concreto se tiene en cuenta las etapas para producir un buen concreto. Siendo resistente a los esfuerzos de compresión, se incluye acero para tomar estos esfuerzos, actuando óptimamente (Ortega, 2014).

Requisitos que debe de Cumplir el Concreto.

Cumplir en el factor económico, resistencia y durabilidad. Además, debe poseer la resistencia especificada, diseñada y la deseada, debiéndose ser impermeable, uniforme y resistente al clima y agentes externos, como destructivos. El concreto no debe de agrietarse, debe ser de menos costo a otros materiales de iguales características. La combinación de concreto más acero de refuerzo, ambos proporcionan un balance adecuado para fabricar elementos resistentes y económicos (Ortega, 2014).

Constituyentes del concreto

Agregado Fino

Es el resultado de la trituración de las rocas, las gravas que pasan el tamiz 3/8", al mismo tiempo, quedando en el tamiz N°200. Este material es empleado como llenante, actuando como lubricante del agregado grueso y otorgándole manejabilidad al concreto (Espinoza, 2019).

Agregado Grueso

Formado a través del impacto de las rocas de manera natural o artificial, clasificándose en gravas o piedra chancada, donde representa aproximadamente de 60% a 75% del volumen del concreto premezclado. Se encuentra en canteras y ríos (Espinoza, 2019).

Cemento

El material es obtenido de la piedra caliza, en la que se tritura y calcina hasta convertirlo en un material de grano fino, donde, bajo la acción del agua, forma un reactivo y se convierte en una pasta homogénea (Harmsen, 2017).

Agua

El agua es de vital importancia, porque permite desarrollar la capacidad de regenerar el cemento. Requiriéndose una cantidad adecuada para la hidratación de

cemento y también aumenta la liquidez de la mezcla (Gutiérrez de López, 2003, p. 46).

Comportamiento del Concreto.

Siendo un homogéneo, que relaciona en menor grado, las propiedades de sus componentes, muchas de sus características individuales, para formar un producto resultante que muestra un comportamiento específico y único. En efecto, tener que dominar y subyugar el uso de este componente, hay que saber expertamente no solo las exposiciones del componente que resulte, así mismo las partes y su interrelación. El concepto básico que muchas veces olvidamos en relación con el concreto, el comportamiento del concreto siempre responde perfectamente a las leyes de la física y química, el concreto se retrae cuando baja la temperatura, y se dilata o difiere, cuando la temperatura se acrecienta, además se ve afectado por mollos extremos agresivos y presenta fractura, cuando se le somete esfuerzos (PERU, 2000).

Características del Concreto.

Dentro de las características que tiene un concreto y lo hace universal, es la disposición para ubicarse dentro de los encofrados, en diferentes formas, manteniendo su forma plástica, elevada resistencia a la compresión, al agua y al fuego. Teniendo como desventajas; su preparación en sitios sin control de calidad y es bajo resistente a la tracción, siendo su uso de manera difícil en elementos que se someten a tracción, para ello se coloca acero de refuerzo, por ser resistente a la tracción, a ello se lo llama concreto armado, proporcionando mejores propiedades en su combinación y utilizados en obras como; puentes, pavimentos, tanques, pilotes y otras estructuras (Castillo, Tecnología del Concreto, 2009).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de enfoque y diseño de investigación

Enfoque de investigación

Se muestra un enfoque cuantitativo de tipo experimental, donde se realizan especímenes de concreto (probetas), para realizar ensayos de comprensión uniaxial, verificando su resistencia (kg/cm²). Para el procesamiento de datos, será de acuerdo a los formatos establecidos por la normatividad vigente, como también procesos estadísticos para la tabulación de los resultados. Para la mezcla, se adicionará fibra de acero, donde se verificará su influencia y si mejora en sus propiedades. Es indispensable computar las variables de modo numérico y efectuar una hipótesis que este en acorde con los parámetros permisibles.

Como marco de referencia básico, se dice en el enfoque cuantitativo; donde se incluye positivismo, neopositivismo y pospositivismo, con un objetivo; explica y describe, predice fenómenos (casualidad), donde se trata de comprobar teorías. Aplicando la lógica deductiva neutral; delimitado, acotado, específico y poco flexible. Se emplea la razón metódica neutral; acotando, delimitando, siendo específico y poco flexible. Se experimenta hipótesis, constituyéndose para admitirlas o rechazarlas, dependiendo de la probabilidad. El enfoque cuantitativo, es sistematizar resultados de una porción de la población, asuntos que en conjunto son estadísticamente representativas; modelos estadísticos, tablas y diagramas (Bernardo, 2018).

Tipo de investigación

Tipo de investigación por propósito

Es una investigación aplicada, donde el estudio es mejoramiento de las características de concreto utilizado en construcción de viviendas (para el caso Jaén). Donde se aplicará las teorías existentes y para la determinación de un contexto concreto preciso, teniendo en cuenta la normatividad establecida, con la intención de lograr afrontar la problemática engendrada en nuestra área de estudio e influencia.

Tipo de investigación por diseño

Es de manera experimental (forma práctica), habrá manipulación e intervención de manera práctica de las variables indicadas. Se adicionará fibras aceradas a un concreto utilizado en la construcción de nuestra localidad, por ello se evaluará la

influencia que tiene las fibras utilizadas en el concreto en uso y si mejora sus características. En las investigaciones experimentales, la variable independiente opera en la variable dependiente, tratándose de manipulación de una o más variables, se mide la variable dependiente, existe un control en el experimento, su alcance es explicativo y cuenta con validez interna. Se clasifican en pre-experimentales, experimentos puros y cuasi-experimentales.

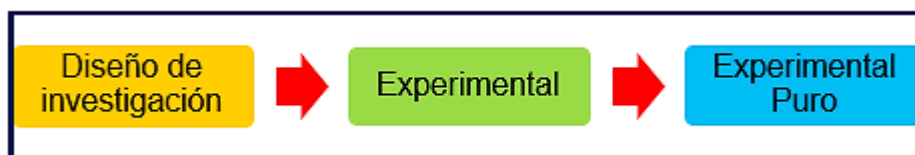
Tipo de investigación por nivel

Es tipo explicativa, tiene la facultad de indagar hechos, estableciendo relación causa – efecto. Mediante ensayos de hipótesis, se determina tanto las causas como los efectos, donde todo resultado y conclusión de investigación componen el nivel más recóndito del conocimiento. La investigación explicativa, busca el motivo de que se dan los eventos, hechos, fenómenos físicos y sociales, donde establecen la relación causa – efecto. Explicativa: “Centrado en exponer cuando hay ocurrencia de un fenómeno, sus condiciones de manifestación, concerniendo dos o más variables (Echenique, 2017).

Diseño de investigación

Este proyecto tiene diseño experimental, del tipo experimental puro con un diseño posterior al ensayo y un grupo de control para comparar el diseño de mezcla de referencia con diseños que agregan diferentes proporciones de fibras de acero 1.5 %, 3%, 6% en el transcurso de 7, 14 días y 28 días para evaluar la inmunidad compresión.

Figura 1. Diagrama del diseño de investigación



Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Esquema del diseño de investigación.

Grupo	Asignación	Pre Prueba	Tratamiento	Post Prueba
GF	Muestra Manipulada	E1	Ensayo a Compresión	E2
GP	Muestra Base	E3	Ensayo a Compresión	E4

Fuente: elaboracion propia

Donde:

GF: Muestra con fibras de acero

GP: Muestra Patron

E1; E3: Pre Prueba

E2; E4: Pos Prueba

3.2. Variables y operacionalización

Variables de estudio

➤ **Independiente.**

Fibra de Acero

Son aquellos filamentos de acero y no tiene mucha longitud, formado por alambre trefilado y bajo en carbono, empleado para reforzar concreto sin alterar los demás componentes (Carrillo & Silva, 2016).

➤ **V. Dependiente**

Resistencia

Esta es una propiedad del concreto endurecido, cuando se aplica fuerza y presión simultáneamente, se va acortando y deformando, llegando hasta su límite de falla. Estas son estudiadas con especímenes de concreto y luego se les aplica las solicitaciones de carga (Núñez, 2013).

Tabla 2. Clasificación de variables.

CLASIFICACION DE VARIABLES					
Variables	Relación	Naturaleza	Escala de Medición	Dimensiones	Forma de Medición
Fibra de Acero.	Independiente	Cuantitativa Continua	Razón	Adimensional	Directa
Resistencia	Dependiente	Cuantitativa Continua	Razón	Multidimensional	Indirecta

Fuente: elaboración propia

Operacionalización de variables

La operacionalización de las variables detalla las tareas desarrolladas y evaluadas, estas tareas se denominan indicadores por que permiten recopilar información y transformarla en datos (Aguilar y Oliva, 2021, p. 29). La operacionalización se muestra en el anexo 3.

Población, muestra y muestreo

Población (contenido, espacio, tiempo)

- **Población infinita/ finita**

Se ha considerado para población a todo el concreto fabricado en la construcción de viviendas en Jaén, de las cuales se obtendrá el material para realizar los ensayos correspondientes. Es considerada como infinita debido a las grandes cantidades de concreto que se fabrica en la ciudad de Jaén, 2022.

Muestra y muestreo

- **Técnica de muestreo**

Se realizará un muestreo de manera no probabilístico, porque usaremos y elegiremos los procesos existentes de nuestro tema de estudio para aumentar la resistencia. Por juicio de expertos, donde se tendrá como guía la Norma E-060, ASTM C39M y la NTP 339.079 las muestras a ser ensayadas, en donde nos indicaran cada procedimiento.

- **Tamaño de la muestra**

Se proyectará un modelo completamente randomizado, se presentan 04 tratamientos, donde la variable independiente (fibras aceradas), será de acuerdo al diseño muestral, se elaborará tres probetas tratadas, tal como se indica en la norma. Tal como se muestra en el Cuadro siguiente, tamaño de muestra:

Tabla 3. *Tamaño de muestra.*

N°	Código	Descripción	Repeticiones
01	GP	Concreto Normal (sin Fibra de Acero)	09
02	GF1	Concreto + 1.5% de Fibra de Acero	09
03	GF2	Concreto + 3.0% de Fibra de Acero	09
04	GF3	Concreto + 6.0% de Fibra de Acero	09
Total, de Ensayos			36

Fuente: elaboración propia

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

- **Técnicas de recolección de datos**

Se utilizó la técnica de observación directa, donde se recopiló los datos, encontrando las resistencias requeridas del concreto, siendo que estos fueron recolectados con ensayando de especímenes de manera segura en el laboratorio.

- **Instrumentos de recolección de datos**

Estudio que se basa en técnicas de observación directa, utilizando una variedad de formatos de recopilación de datos, la cual permitió lograr con los objetivos anteriores:

Guía de observación N° 1: Teniendo en cuenta la NTP 400.012, formato que permitió obtener resultados de ensayos, tamaño de grano para agregado grueso y fino. (Ver anexo 4.1), con ello se realizó el diseño de mezclas.

Guía de observación N° 2: Teniendo en cuenta la NTP 339.034, este formato nos ayudará a recopilar datos sobre la resistencia a compresión del concreto. (ver anexo 4.2).

Tabla 4. Instrumentos de recolección de datos.

Etapa de la Investigación	Instrumentos	Validación
Análisis de los agregados y diseño de mezcla de un concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Formato de guía de Observación 1	(Juicio de experto) Normas técnicas vigentes (ASTM C 136, ASTM C 128, ASTM C 29, ASTM C 127, ASTM C 131).
Resistencia a Compresión.	Formato de guía de Observación 2	(Juicio de experto) Normas técnicas vigentes (ASTM C 39M, RNE E060.)

Fuente: elaboración propia

• **Validación de instrumentos de recolección de datos**

Para validar los instrumentos de obtención de datos, se consideró el laboratorio de suelos LABSUC representados por el ingeniero JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ y en laboratorio al técnico JHONATAN JOEL HERRERA BARAHONA. Y como evaluadores expertos se tiene al Ing. JOSE ABEL RUIZ NAVARRETE, al Docente Metodólogo Ing. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ y al ing. FERNANDO D. LLATAS VILLANUEVA.

- Análisis de granulometría para el agregado grueso, fino, tenemos como expertos ing. Jenner Kimbel Ramos Diaz y en laboratorio al Técnico Jhonatan Joel Herrera Barahona. (Anexo 4.1).
- Resistencia a la compresión; expertos, ing. Jenner Kimbel Ramos Diaz y en laboratorio al Técnico Jhonatan Joel Herrera Barahona. (Anexo 4.2)
- Las guías de observación para recopilar los datos, son validadas por el al ing. José Abel Ruiz Navarrete, al Docente Metodólogo Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz y al Ing. Fernando D. Llatas Villanueva (Anexo 6.1, 6.2 y 6.3).

• **Confiabilidad de instrumentos de recolección de datos**

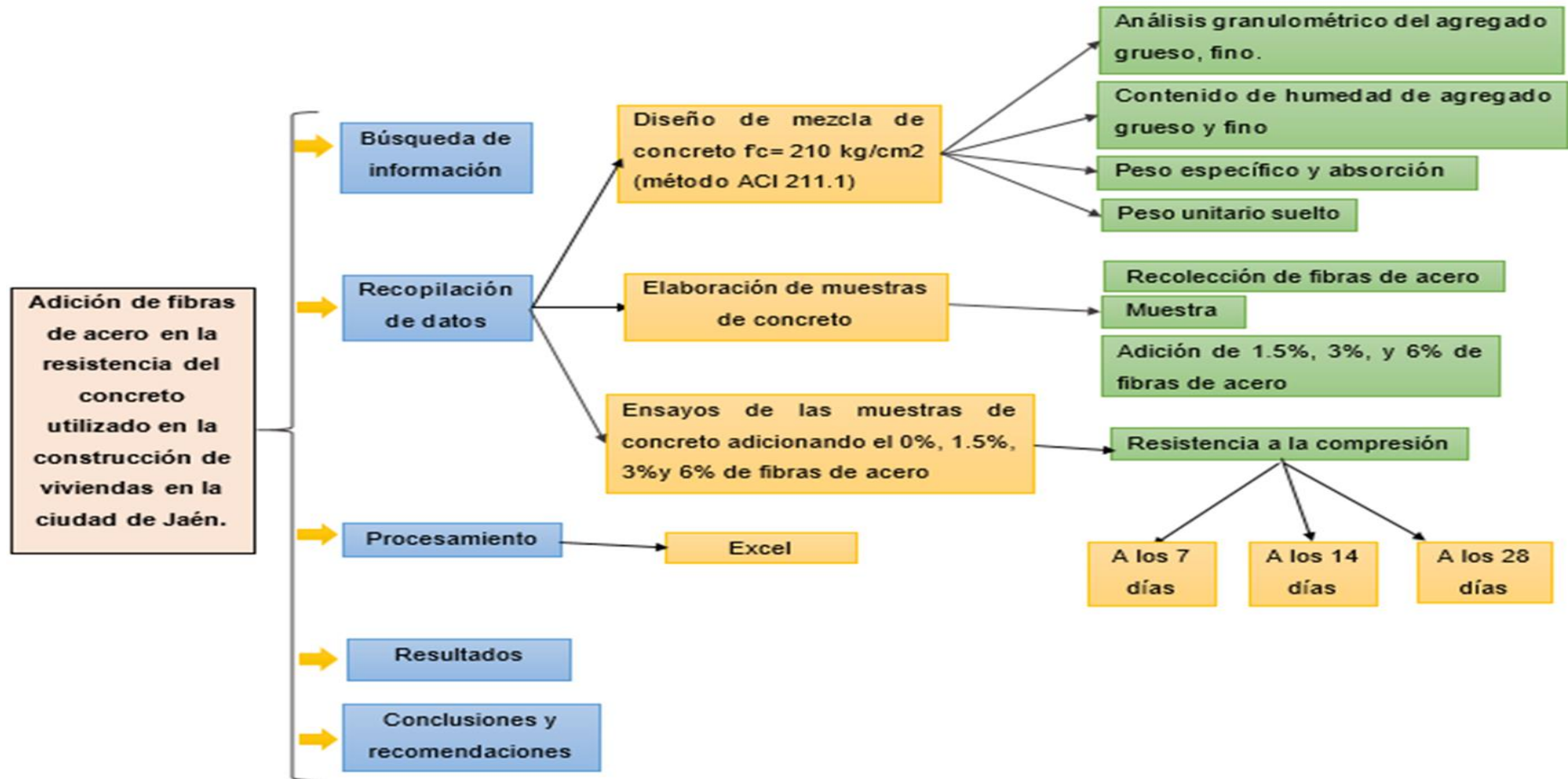
La confiabilidad, para el análisis granulométrico de agregados finos y gruesos está validada por la NTP 400.012- ASTM C136 y el laboratorio de estudios de suelos y concreto LABSUC, quienes está representado por el ingeniero

JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ y en laboratorio al técnico JHONATAN JOEL HERRERA BARAHONA.

- La confiabilidad de la resistencia a compresión, fue validada y garantizada por la NTP 339.034 y NTP 400.02, practicadas en el laboratorio de suelos y concretos LABSUC, quienes está representado por el ingeniero JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ y en laboratorio al técnico JHONATAN JOEL HERRERA BARAHONA.

3.4. Procedimientos

Figura 2. Procedimiento de recolección de datos



Fuente: elaboración propia

3.5. Método de análisis de datos

Este proyecto de investigación es experimental, por lo que se utilizó inferencia estadística y estadística descriptiva para analizar los datos.

Inferencia estadística

Para la prueba de hipótesis se utilizó un software estadístico, en el cual se evaluaron grupos de control (grupo experimental y muestra estándar), es decir, se evaluó concreto sin fibra de acero con datos de concreto al 1.5%, 3% y 6%. Mantener una distribución normal, por lo que trabajaremos con pruebas paramétricas y tendremos un tipo de estudio puramente experimental, utilizaremos ANOVA, factor que nos ayudará a conectar varios grupos en variable cuantitativa.

Figura 3. Tabla de grupos, experimentales y muestra estándar.

GRUPO	MUESTRA	ADICIÓN	EDAD (Días)	DIAMETRO (CM)	RESISTENCIA EN (KG)	RESISTENCIA EN (KG/CM ²)	PROMEDIO
GP	Muestra 1	0%	7	14,9	30770	176.5	185.4
	Muestra 2	0%	7	15	33060	187.1	
	Muestra 3	0%	7	15	34040	192.6	
GF-1	Muestra 1	1.5%	7	15	30720	173.8	194.8
	Muestra 2	1.5%	7	14,9	35820	205.4	
	Muestra 3	1.5%	7	15	36270	205.2	
GF-2	Muestra 1	3%	7	14,7	26100	153.8	170.0
	Muestra 2	3%	7	14,9	30680	176	
	Muestra 3	3%	7	14,8	31000	180.2	
GF-3	Muestra 1	6%	7	14,8	32740	190.3	202.1
	Muestra 2	6%	7	15	35450	200.6	
	Muestra 3	6%	7	15	38050	215.3	
GP	Muestra 1	0%	14	14,8	33540	195	195.4
	Muestra 2	0%	14	15	33650	190.4	
	Muestra 3	0%	14	14,9	35020	200.8	
GF-1	Muestra 1	1.5%	14	15	38090	215.5	229.5
	Muestra 2	1.5%	14	15	41280	233.6	
	Muestra 3	1.5%	14	15	42310	239.4	
GF-2	Muestra 1	3%	14	14,8	37070	215.5	218.6
	Muestra 2	3%	14	15	38310	216.8	
	Muestra 3	3%	14	15	39500	223.5	
GF-3	Muestra 1	6%	14	15	36260	205.2	208.8
	Muestra 2	6%	14	14,9	36960	212	
	Muestra 3	6%	14	15	36970	209.2	
GP	Muestra 1	0%	28	14,7	37020	218.1	217.1
	Muestra 2	0%	28	14,9	37340	217.1	
	Muestra 3	0%	28	14,8	37680	216.1	
GF-1	Muestra 1	1.5%	28	15	45760	258.9	267.1
	Muestra 2	1.5%	28	15	46490	263	
	Muestra 3	1.5%	28	15	49370	279.4	
GF-2	Muestra 1	3%	28	14,8	40210	233.7	241.1
	Muestra 2	3%	28	15	42580	241	
	Muestra 3	3%	28	15	43920	248.5	
GF-3	Muestra 1	6%	28	14,9	40520	232.4	243.7
	Muestra 2	6%	28	15	43750	247.6	
	Muestra 3	6%	28	15	44390	251.2	

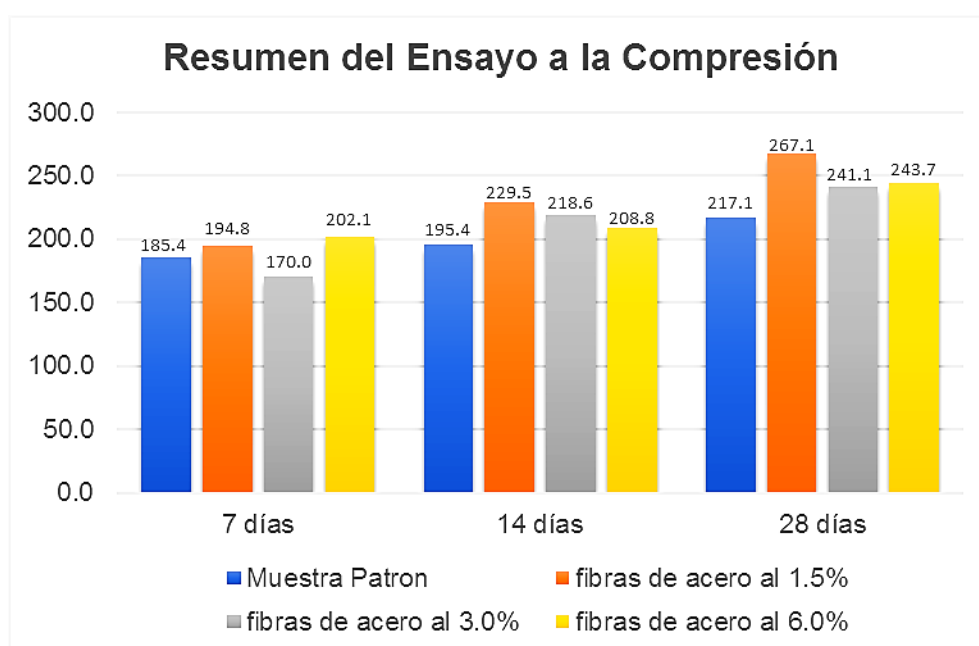
Fuente elaboración propia.

Estadística descriptiva

Este proyecto de investigación se realizará en una fase ya que es un tipo de investigación experimental, se utilizó el software Microsoft Excel 2016 para la elaboración de gráficas de barras, tablas de frecuencia, gráficas circulares.

Para la variable independiente de fibras de acero, usaremos la tabla de frecuencias para determinar el porcentaje que se agregará, y para la variable dependiente (resistencia a la compresión del concreto), usaremos el gráfico de barras para comparar muestra patrón y muestra experimental.

Figura 4. Gráfico de barras para datos estadísticos.



Fuente elaboración propia

3.6. Aspectos éticos

La ética son valores que se inculcan en la familia y se considera que es un comportamiento correcto y honesto, por lo tanto, la ética profesional como la ética personal se tienen en cuenta a la hora de seleccionar un proyecto de investigación al emprender un proyecto de investigación. Los antecedentes y desarrollo del marco teórico se presentan en artículos, libros, publicaciones y bibliografías finales citadas en el estilo ISO 690-690-2.

En el campo de recolección y procesamiento de datos, los resultados y la información obtenida se utilizarán por juicio de expertos y en beneficio del proyecto de investigación para obtener los mejores resultados posibles. Finalmente, con

ética y apegándose a los parámetros dados por la universidad, el proyecto fue evaluado con un porcentaje similar por debajo del 25% en el programa anti plagio Turnitin. (Ver anexo 7).

3.7. Desarrollo del proyecto

Como parte de este proyecto, se realizaron ensayos en el laboratorio LABSUC en la provincia de Jaén y el material fue extraído de la cantera Santa Rosa – Yanuyacu - Jaén, donde se realizaron los siguientes ensayos:

- **Análisis granulométrico de agregados**
- ✓ **Análisis granulométrico de agregado fino**

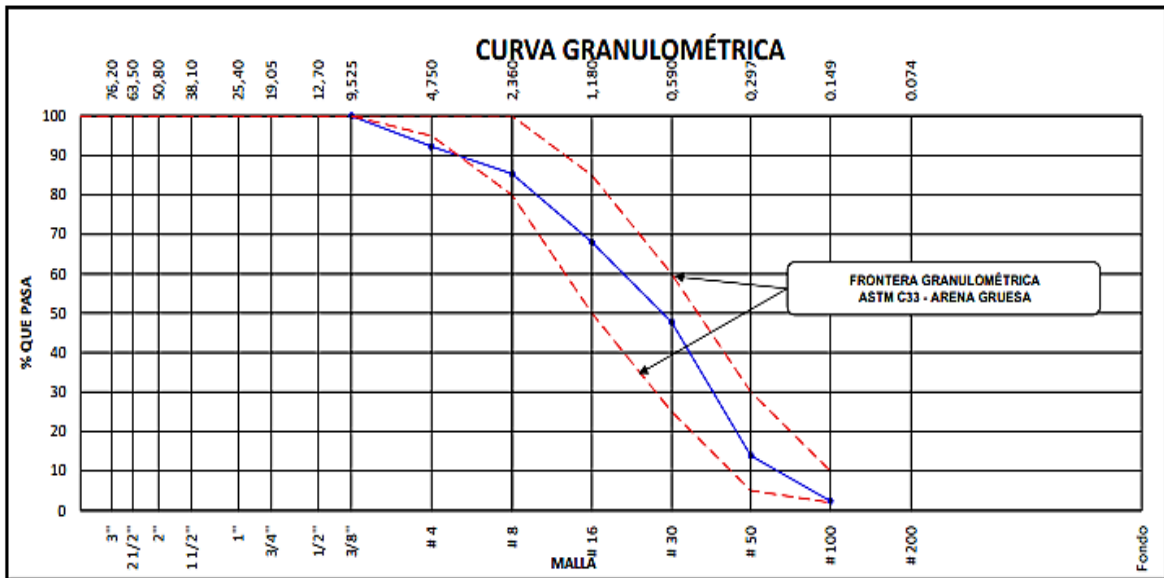
Se obtuvieron muestras del material de la cantera Santa Rosa – Yanuyacu - Jaén y se transportaron al laboratorio LABSUC. El ensayo granulométrico se realizó por tamiz teniendo en cuenta la NTP 400.012 - ASTM C136 permitiendo retener masa en el tamiz como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Granulometría de agregado fino.

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Malla		Peso Retenido (g)	% Parcial Retenido	% acum. Retenido	% Acum. Que pasa	ASTM "Lim Inf."	ASTM "Lim Sup."
4''	100.00					100.00	100.00
3 1/2''	90.00					100.00	100.00
3''	75.00					100.00	100.00
2 1/2''	63.00					100.00	100.00
2''	50.00					100.00	100.00
1 1/2''	37.50					100.00	100.00
1''	25.00					100.00	100.00
3/4''	19.00					100.00	100.00
1/2''	12.50					100.00	100.00
3/8''	9.50	0.00	0.00	0.00	100	100.00	100.00
#4	4.75	35.2	7.77	7.77	92.23	95.00	100.00
#8	2.36	31.4	6.93	14.70	85.30	80.00	100.00
#16	1.18	78.4	17.31	32.01	67.99	50.00	85.00
#30	600 µm	91.8	20.25	52.26	47.74	25.00	60.00
#50	300 µm	153.5	33.87	86.13	13.87	5.00	30.00
#100	150 µm	52.1	11.49	97.63	2.37	2.00	10.00
Fondo	-	10.8	2.37	100.00	0.00	-	-

Fuente: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Figura 5. Curva granulométrica del agregado fino.



Fuente: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Peso unitario de Agregado (Suelto / Compactado)

Para realizar esta prueba se tuvo en cuenta la NTP 400.017 - ASTM C29. Para preparar el ensayo de P.U suelto y compactado, se utiliza un molde metálico para llevar el agregado fino en estado compacto y suelto, luego se pesa y los resultados obtenidos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 6. *Peso unitario suelto.*

Peso unitario Suelto ASTM C-29				
Ensayo	UND	1	2	3
Peso del material + molde	gr.	7141	7151	7140
Peso del molde	gr.	2334	2334	2334
Peso del material suelto	gr.	4807	4817	4806
Volumen del molde	cm ³	2697	2697	2697
Peso unitario suelto	kg/cm ³	1782	1786	1782
Promedio		1783 kg/m ³		

Fuente: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Tabla 7. *Peso unitario compactado.*

Peso unitario compactado ASTM C - 229				
Ensayo	UND	1	2	3
Peso del material + molde	gr.	7342	7412	7373
Peso del molde	gr.	2334	2334	2334
Peso del material suelto	gr.	5008	5078	5039
Volumen del molde	cm ³	2697	2697	2697
Peso unitario suelto	kg/cm ³	1857	1883	1868
Promedio		1869 kg/m ³		

Fuente: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Peso específico y absorción

Los patrones especificados en NTP 400.022 - ASTM C 128-15 han sido considerados para ensayos específicos de formación y absorción de sustancias finas, cuyos resultados se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 8. *Peso específico y absorción del agregado fino.*

ITEM	DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA	1	2	
A	Masa secada al horno (OD)	489.2	489.3	
B	Masa de picnómetro con agua hasta la marca	903.0	902.3	
C	Masa del picnómetro con agua + muestra sss	1202	1201	
S	Masa saturada con superficie seca (sss)	500.0	500.0	PROMEDIO
Densidad relativa (gravedad específica) (OD)		2.43	2.43	2.43
Densidad relativa (gravedad específica) (SSD)		2.49	2.48	2.49
Densidad relativa aparente (gravedad específica)		2.57	2.57	2.57
% Absorción		2.21	2.19	2.20

Fuente: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Contenido de humedad

Para el desarrollo del ensayo de humedad de micro materiales se tuvo en cuenta las normas especificadas en la NTP 339.185 - ASTM D-2216, cuyos resultados se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 9. *Contenido de humedad del agregado fino.*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	DATOS
1	Peso del recipiente + muestra húmeda.	(g)	869.2
2	Peso de recipiente + muestra seca.	(g)	848.2
3	Peso de agua (1-2)	(g)	21.0
4	Peso del recipiente	(g)	125.7
5	Peso de Mat. Seco (2-4)	(g)	722.5
6	Contenido de humedad	(%)	2.90

Fuente: elaboración propia

✓ **Análisis granulométrico del agregado grueso.**

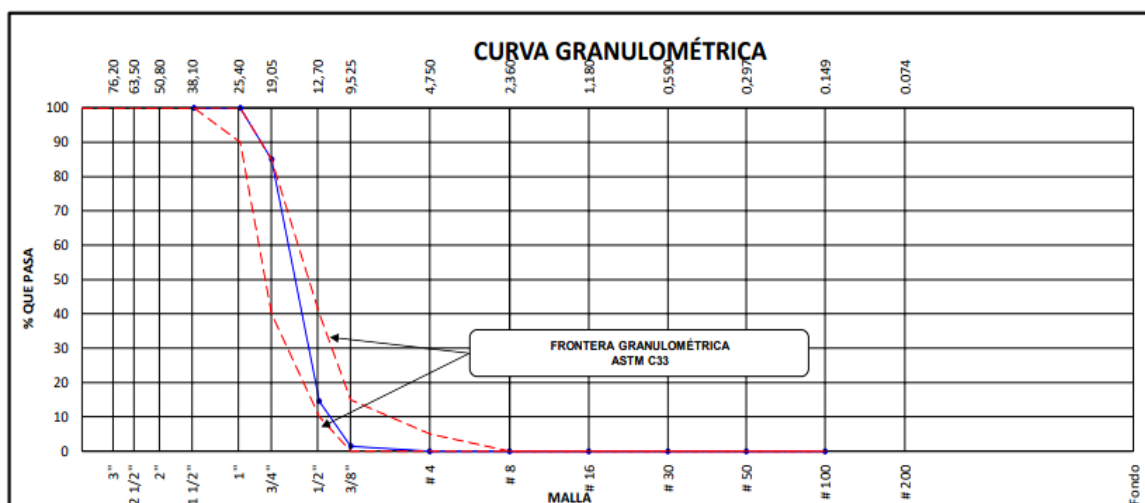
Se obtuvieron muestras del material de la cantera Santa Rosa – Yanuyacu - Jaén y se transportaron al laboratorio LABSUC. La prueba de tamaño de partícula del tamiz permite la retención de masa en cada tamiz de acuerdo con la NTP 400.012 - ASTM C136, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Granulometría del agregado grueso.

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M – 18 – HUSO # 56							
Malla		Peso retenido (g)	% Parcial retenido	% Acum. Retenido	% Acum. Que pasa	ASTM “Lim Inf.”	ASTM “Lim Sup.”
4''	100.00					100.00	100.00
3 1/2''	90.00					100.00	100.00
3''	75.00					100.00	100.00
2 1/2''	63.00					100.00	100.00
2''	50.00					100.00	100.00
1 1/2''	37.50					100.00	100.00
1''	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	90.00	100.00
3/4''	19.00	1502.0	22.68	22.68	77.32	40.00	85.00
1/2''	12.50	4235.0	63.95	86.64	13.36	10.00	40.00
3/8''	9.50	789.0	11.91	98.55	1.45	0.00	15.00
#4	4.75	96.0	1.45	100.00	0.00	0.00	5.00
#8	2.36	0.0	0.0	100.00	0.00	0.00	0.00
#16	1.18	0.0	0.0	100.00	0.00	0.00	00.00
#30	600 µm	0.0	0.0	100.00	0.00	0.00	00.00
#50	300 µm	0.0	0.0	100.00	0.00	0.00	00.00
#100	150 µm	0.0	0.0	100.00	0.00	0.00	00.00
Fondo	-	0.0	0.0	100.00	0.00	-	-

Fuente: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Figura 6. Curva granulométrica del agregado grueso.



fuelle: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Peso unitario de agregado grueso (suelto / compactado)

Para realizar esta prueba se tuvo en cuenta la NTP 400.017 – ASTM C29. Para preparar el ensayo de P.U suelto y compactado, se utiliza un molde metálico para llevar el agregado en estado suelto y compacto, luego se pesa. Los resultados obtenidos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 11. *Peso unitario suelto.*

Peso unitario suelto ASTM C 29				
Ensayo	UND	1	2	3
Peso del material + molde	gr.	18589	18609	18547
Peso del molde	gr.	5329	5329	5329
Peso del material suelto	gr.	13260	13280	13218
Volumen del molde	cm3	9268	9268	9268
Peso unitario suelto	kg/m3	1431	1433	1426
Promedio		1430 kg/m3		

Fuelle: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Tabla 12. *Peso unitario compactado.*

Peso unitario compactado ASTM C 29				
Ensayo	UND	1	2	3
Peso del material + molde	gr.	19711	19722	19782
Peso del molde	gr.	5329	5329	5329
Peso del material suelto	gr.	14382	14393	14453
Volumen del molde	cm3	9268	9268	9268
Peso unitario suelto	kg/m3	1552	1553	1559
Promedio		1555 kg/m3		

Fuente: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Peso específico y absorción

Para realizar esta prueba de espesante se ha revisado las especificaciones establecidas en NTP 400.021 - ASTM C 127 – 15.

Para realizar la prueba anterior se debe utilizar un molde metálico, en el cual se coloca la sustancia más espesa en estado suelto y compactado, y también se toma su peso en cada uno de los casos.

Los resultados obtenidos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 13. *Peso específico y absorción.*

ITEM	DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA	1	2	
A	Masa de la muestra seca en el horno	5000.0	5000.0	
B	Masa de la muestra al aire SSD	5027.0	5026.0	
S	Masa de la muestra sumergida	3149.0	3151.0	PROMEDIO
	Densidad relativa (gravedad específica) (OD)	2.662	2.667	2.66
	Densidad relativa (gravedad específica) (SSD)	2.677	2.681	2.68
	Densidad relativa aparente (gravedad específica)	2.701	2.704	2.70
	% Absorción	0.5	0.5	0.5

Fuente: laboratorio de suelos LABSUC 2022.

Contenido de humedad

Para realizar este ensayo en materiales de mayor espesor se observó lo establecido en la NTP 339.185 - ASTM D-2216, primero se pesó la muestra, luego se secó en estufa por 24 horas, luego de donde se saca para volver a pesar. luego continúe con diferentes cálculos, las mismas que permiten encontrar el contenido de humedad.

Tabla 14. *Contenido de humedad.*

ITEM	DESCRIPCION	UND	DATOS
1	Peso del recipiente + muestra húmeda	(g)	1451.3
2	Peso del recipiente + muestra seca	(g)	1449.1
3	Peso del agua (1-2)	(g)	2.2
4	Peso del recipiente	(g)	132.4
5	Peso de Mat. Seco (2-4)	(g)	1316.7
6	Contenido de humedad	(%)	0.17

Fuente: elaboración propia

✓ **Diseño de mezcla $F'c = \text{kg/cm}^2$**

Para crear el diseño compuesto, se consideraron los pasos requeridos por el estándar ACI. 211.1, le permite determinar la cantidad de agregado, lo cual es una característica necesaria, ya que el cemento será reemplazado con fibras de acero en la mezcla del concreto.

- **Paso N°01:** seleccione la resistencia del diseño ($f'cr$), como se define la norma ACI.211.1.

Tabla 15. *Resistencia de diseño.*

$F'c$	$F'Cr$
Menos de 210	$F'c + 70$
210 – 350	$F'c + 84$
> 350	$1.1 \times F'c + 50$

Fuente: Norma ACI 211.1

$$F'c = 210 + 84$$

$$F'c = 294 \text{ kg/cm}^2$$

- **Paso N°02:** Calculando el contenido de aire, según el ensayo granulométrico por tamiz es de 3/4".

Tabla 16. *Contenido de aire.*

Tamaño Máximo Nominal del agregado grueso	Aire atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
4"	0.2%

Fuente: Norma ACI 211.1

Por lo tanto, según la norma ACI 211.1 el contenido de aire = 2.0%

- **Paso N°03:** Calculando el contenido de agua, que es una estimación aproximada de la mezcla de concreto, medida en L/m³.

Tabla 17. *Contenido de agua.*

Asentamiento	Tamaño máximo del agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	2.16	202	190	178	150	
% de aire atrapado	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.50	0.30	0.20

Fuente: Norma ACI 211.1

- **Paso N°04:** Relación a / c, (por resistencia f'cr).

Tabla 18. Relación a / c.

Relación agua/cemento en peso vs f'c		
F'c (kg/cm2) a 28 días	Sin aire incorporado	Con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	0.34
450	0.38	0.31

Fuente: Norma ACI 211.1

Datos para interpolación:

250	0.62
294	x
300	0.55

Interpolamos

$$X = 0.56$$

por lo tanto, la relación agua cemento sin aire incorporado es de 0.56

- **Paso N°05:** Contenido de cemento:

$$\frac{\text{Agua}}{\text{Cemento}} = 0.56$$

$$\frac{205}{0.56} = \text{Cemento}$$

$$365\text{kg} = \text{cemento}$$

Cantidad de cemento en bolsas:

$$\frac{365}{42.5} = 8.6\text{bolsa}$$

- **Paso N°06:** Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto.

Tabla 19. Características de agregados.

Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2430	2660	2194
Peso Unitario Sin compactar	1783	1430	-
Peso Unitario Compactado	1869	1555	-
Módulo de fineza	2.90	7.21	-
% Humedad Natural	2.90	0.17	-
% Absorción	2.2	0.50	-
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	-

Fuente: elaboración propia

Volumen de concreto

$$PESO \ a.g = \frac{b}{b_0} \times peso \ u.s.c$$

Tabla 20. Módulo de fineza.

Tamaño máximo del agregado grueso	Módulo de fineza de la arena			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Norma ACI 211.1

Módulo de fineza =2.90

Datos para interpolación:

2.8	0.62
2.90	x
3.0	0.60

Interpolamos:

$$x = 0.61$$

$$\frac{b}{b_0} = X = 0.61$$

$$PESO \text{ a. grueso} = \frac{b}{b_0} \times \text{peso u. s. c}$$

$$PESO \text{ a. grueso} = 0.61 \times 1555$$

$$PESO \text{ a. grueso} = 793 \text{ kg/m}^3$$

- **Paso N°07:** Agregado fino, (peso)

Volumen absoluto:

$$\text{Cemento} = \frac{365 \text{ kg}}{2.194 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000} = 0.1664$$

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

$$\text{Aire} = \frac{2.0}{100} = 0.020$$

$$\text{Val. a. grueso} = \left(\frac{793 \text{ kg}}{2660 \text{ kg/m}^3} \right) = 0.2981$$

$$\sum = 0.6895$$

$$\text{Vol. a. fino} = 1\text{m}^3 - 0.6895\text{m}^3 = 0.3105 \text{ m}^3$$

Agregado fino, (peso)

Peso a. fino = vol. Absoluto a. fino X pe agregado fino

$$P = 0.3105 \times 2430 = 754 \text{ kg}$$

- **Paso N°08:** humedad de los agregados por corrección.

Peso seco X (1 + w%), La cual w representa el porcentaje de humedad

$$A. \text{ Fino} = 754 \times \left(1 + \left(\frac{2.90}{100}\right)\right)$$

$$A. \text{ Fino} = 774 \text{ kg/m}^3$$

$$A. \text{ Grueso} = 793 \times \left(1 + \left(\frac{0.17}{100}\right)\right)$$

$$A_{\text{Grueso}} = 795 \text{ kg/m}^3$$

- **Paso N°09:** Aportación de agua para la mezcla

$$\frac{(\%w - \%abs) \times \text{agregado seco}}{100}$$

$$\text{Agregado Fino} = \frac{(2.90 - 2.2) \times 774}{100} = 5.418 \text{ Lt}$$

$$\text{Agregado Grueso} = \frac{(0.17 - 0.5) \times 795}{100} = -2.624 \text{ Lt}$$

$$\text{Suma} = 5.418 + (-2.624) = -2.79 \text{ Lt}$$

- **Paso N°10:** Agua Efectiva:

$$\text{Agua} = 205 \text{ Lt} - (2.79 \text{ Lt}) = 202.2 \text{ Lt}$$

- **Paso N°11:** Diseño de Proporcionamiento

Tabla 21. Diseño de *Proporcionamiento*

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua
365	774	795	202.2

Fuente: elaboración propia

✓ **Dosis de las muestras para los ensayos a compresión**

Dosis de la muestra para concreto patrón.

El volumen del agregado para el procesamiento de 1 muestra de 15cm x 30cm.

Tabla 22. *Dosis de 1 muestra de muestra patrón.*

Cemento	Ag. Grueso (kg)	Ag. Fino (kg)	Fibras de acero (kg)	Agua (lts)
2.516 kg	5.479	5.334	0	1.4

Fuente: elaboración propia

El volumen de agregado para el procesamiento de 9 muestras de 15cm x 30cm.

Tabla 23. *Dosis de 09 muestras de muestra patrón.*

Cemento	Ag. Grueso (kg)	Ag. Fino (kg)	Fibras de acero (kg)	Agua (lts)
22.640 kg	49.311	48.009	0	12.5

Fuente: elaboración propia

Dosis de la muestra para el concreto agregando 1.5% de fibras de acero.

El volumen de agregado para el procesamiento de 1 muestra de 15cm x 30cm con adición de 1.5% de fibras equivale a 0.038 Kg.

Tabla 24. *Dosis de 1 muestra agregando 1.5% de fibras de acero.*

Cemento	Ag. Grueso (kg)	Ag. Fino (kg)	Fibras de acero (kg)	Agua (lts)
2.478 kg	5.479	5.334	0.038	1.4

Fuente: elaboración propia

El volumen de agregado para el procesamiento de 9 muestras de 15cm x 30cm con adición de 1.5% de fibras equivale a 0.340 Kg.

Tabla 25. *Dosis de 09 muestras agregando 1.5% de fibras de acero.*

Cemento	Ag. Grueso (kg)	Ag. Fino (kg)	Fibras de acero (kg)	Agua (lts)
22.30 kg	49.311	48.009	0.340	12.5

Fuente: elaboración propia

Dosis de la muestra para el concreto agregando 3% de fibras de acero.

El volumen de agregado para el procesamiento de 1 muestra de 15cm x 30cm con adición de 3% de fibras equivale a 0.075 Kg.

Tabla 26. *Dosis de 1 muestra agregando 3% de fibra de acero.*

Cemento	Ag. Grueso (kg)	Ag. Fino (kg)	Fibras de acero (kg)	Agua (lts)
2.440 kg	5.479	5.334	0.075	1.4

Fuente: elaboración propia

El volumen de agregado para el procesamiento de 9 muestras de 15cm x 30cm con adición de 3% de fibras equivale a 0.679 Kg.

Tabla 27. *Dosis de 09 muestras agregando 3% de fibras de acero.*

Cemento	Ag. Grueso (kg)	Ag. Fino (kg)	Fibras de acero (kg)	Agua (lts)
21.961 kg	49.311	48.009	0.679	12.5

Fuente: elaboración propia

Dosis de muestras para el concreto adicionando el 6% de fibras de acero.

El volumen de agregado para el procesamiento de 1 muestra de 15cm x 30cm con adición de 6% de fibras equivale a 0.151 Kg.

Tabla 28. *Dosis de 1 muestra agregando 6% de fibras de acero.*

Cemento	Ag. Grueso (kg)	Ag. Fino (kg)	Fibras de acero (kg)	Agua (lts)
2.365 kg	5.479	5.334	0.151	1.4

Fuente: elaboración propia

El volumen de agregado para el procesamiento de 09 muestras de 15cm x 30cm con adición de 6% de fibras equivale a 1.358 Kg.

Tabla 29. *Dosis de 09 muestras agregando 6% de fibras de acero.*

Cemento	Ag. Grueso (kg)	Ag. Fino (kg)	Fibras de acero (kg)	Agua (lts)
21.281 kg	49.311	48.009	1.358	12.5

Fuente: elaboración propia

✓ Resistencia a la compresión

Se realizaron 36 muestras de 15cm y 30cm de tamaño, y también se validaron estas pruebas según especificación por la norma técnica NTP 339.034 para 7, 14 y 28 días.

Ensayos de resistencia a compresión de muestras a 7 días.

Tabla 30. *Ensayo de resistencia a compresión a 7 días.*

Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Resistencia (kg)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Fuerza máxima (kg/cm ²)	Porcentaje (f'c)
CP	02/05/22	09/05/22	7	14.9	30770	210	176.5	84.0
CP	02/05/22	09/05/22	7	15.0	33060	210	187.1	89.1
CP	02/05/22	09/05/22	7	15.0	34040	210	192.6	91.7
CP+1.5%	03/05/22	10/05/22	7	15.0	30720	210	173.8	82.8
CP+1.5%	03/05/22	10/05/22	7	14.9	35820	210	205.4	97.7
CP+1.5%	03/05/22	10/05/22	7	15.0	36270	210	205.2	97.8
CP+3%	04/05/22	11/05/22	7	14.7	26100	210	153.8	73.2
CP+3%	04/05/22	11/05/22	7	14.9	30680	210	176.0	83.8
CP+3%	04/05/22	11/05/22	7	14.8	31000	210	180.2	85.8
CP+6%	04/05/22	11/05/22	7	14.8	32740	210	190.3	90.6
CP+6%	04/05/22	11/05/22	7	15.0	35450	210	200.6	95.5
CP+6%	04/05/22	11/05/22	7	15.0	38050	210	215.3	102.5

Fuente: elaboración propia

Ensayos de resistencia a compresión a 14 días.

Tabla 31. *Ensayos de resistencia a compresión a 14 días, de muestra patrón.*

Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Resistencia (kg)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Fuerza máxima (kg/cm ²)	Porcentaje (f'c)
CP	02/05/22	16/05/22	14	14.8	33540	210	195.0	92.8
CP	02/05/22	16/05/22	14	15.0	33650	210	190.4	90.7
CP	02/05/22	16/05/22	14	14.9	35020	210	200.8	95.6
CP+1.5%	03/05/22	17/05/22	14	15.0	38090	210	215.5	102.6
CP+1.5%	03/05/22	17/05/22	14	15.0	41280	210	233.6	111.2
CP+1.5%	03/05/22	17/05/22	14	15.0	42310	210	239.4	114.0
CP+3%	04/05/22	18/05/22	14	14.8	37070	210	215.5	102.6
CP+3%	04/05/22	18/05/22	14	15.0	38310	210	216.8	103.2
CP+3%	04/05/22	18/05/22	14	15.0	39500	210	223.5	106.4
CP+6%	04/05/22	18/05/22	14	15.0	36260	210	205.2	87.7
CP+6%	04/05/22	18/05/22	14	14.9	36960	210	212.0	100.9
CP+6%	04/05/22	18/05/22	14	15.0	36970	210	209.2	99.6

Fuente: elaboración propia

Ensayos de resistencia a compresión a 28 días.

Tabla 32. Ensayos de resistencia a compresión a 28 días, de muestra patrón.

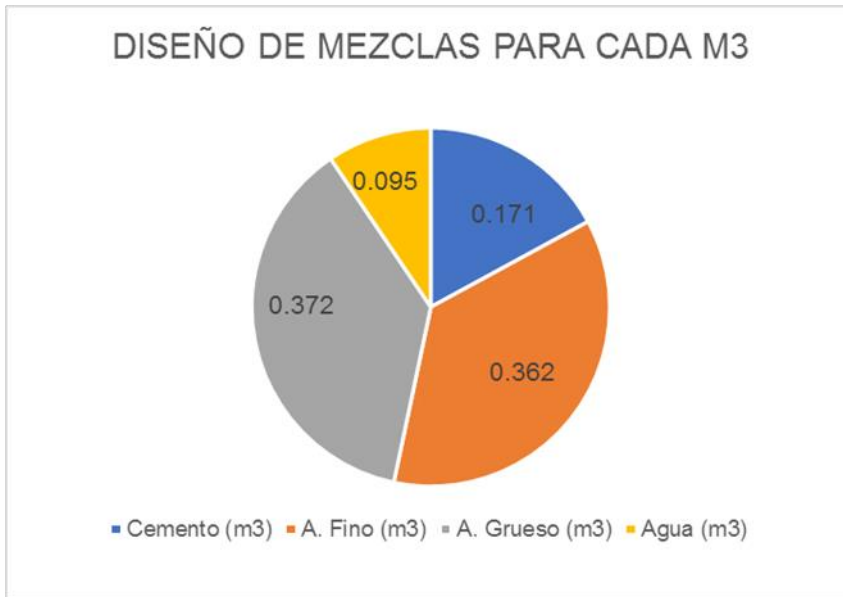
Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad (días)	Diámetro (cm)	Resistencia (kg)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Fuerza máxima (kg/cm ²)	Porcentaje (f'c)
CP	02/05/22	30/05/22	28	14.7	37020	210	218.1	103.9
CP	02/05/22	30/05/22	28	14.9	37340	210	217.1	102.9
CP	02/05/22	30/05/22	28	14.8	37680	210	216.1	103.4
CP+1.5%	03/05/22	31/05/22	28	15.0	45760	210	258.9	123.3
CP+1.5%	03/05/22	31/05/22	28	15.0	46490	210	236.0	125.3
CP+1.5%	03/05/22	31/05/22	28	15.0	49370	210	279.4	133.0
CP+3%	04/05/22	01/06/22	28	14.8	40210	210	233.7	111.3
CP+3%	04/05/22	01/06/22	28	15.0	42580	210	241.0	114.7
CP+3%	04/05/22	01/06/22	28	15.0	43920	210	248.5	118.4
CP+6%	04/05/22	01/06/22	28	14.9	40520	210	232.4	109.19
CP+6%	04/05/22	01/06/22	28	15.0	43750	210	247.6	117.9
CP+6%	04/05/22	01/06/22	28	15.0	44390	210	251.2	119.6

Fuente: elaboración propia.

IV. RESULTADOS

4.1. Dosis del diseño de mezcla del concreto $F'c = 210\text{kg/cm}^2$.

Figura 7. Dosis del diseño de mezclas $F'c=210\text{Kg/cm}^2$.

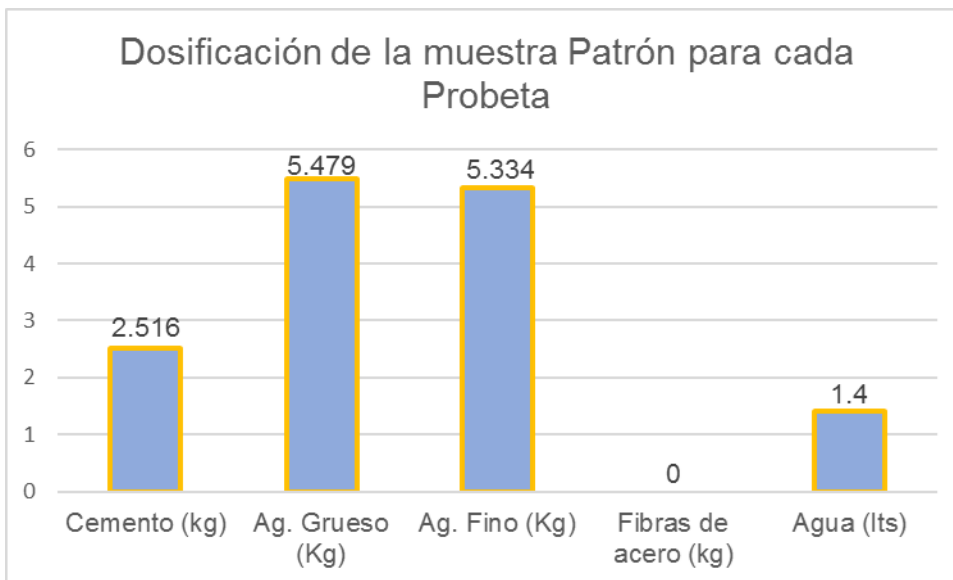


Fuente: elaboración propia

4.2. Dosis de las muestras a utilizar.

Dosis de la muestra patrón.

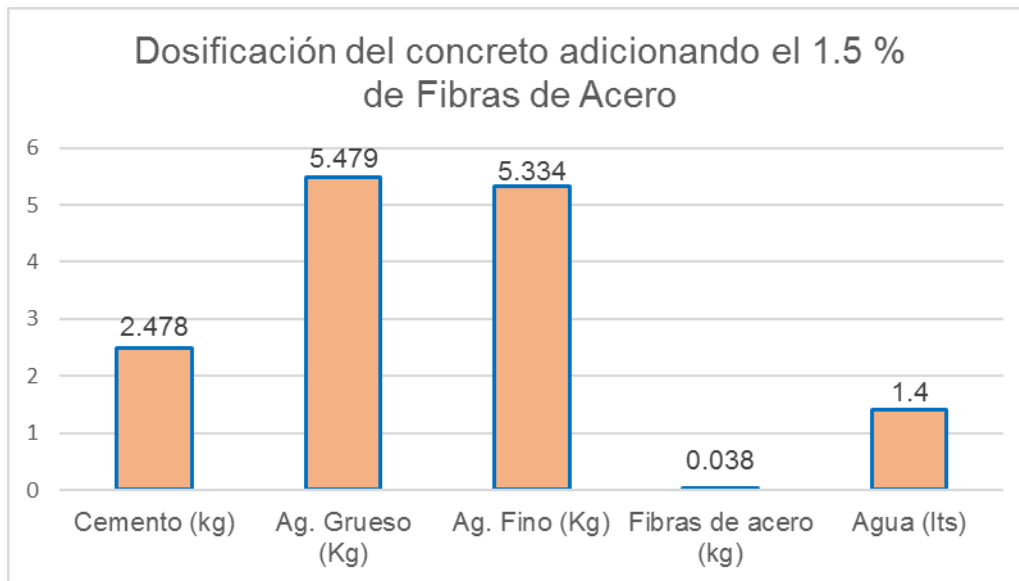
Figura 8. Dosis de la muestra Patrón.



Fuente: elaboración propia

Dosis de muestra agregando 1.5% de fibra de acero.

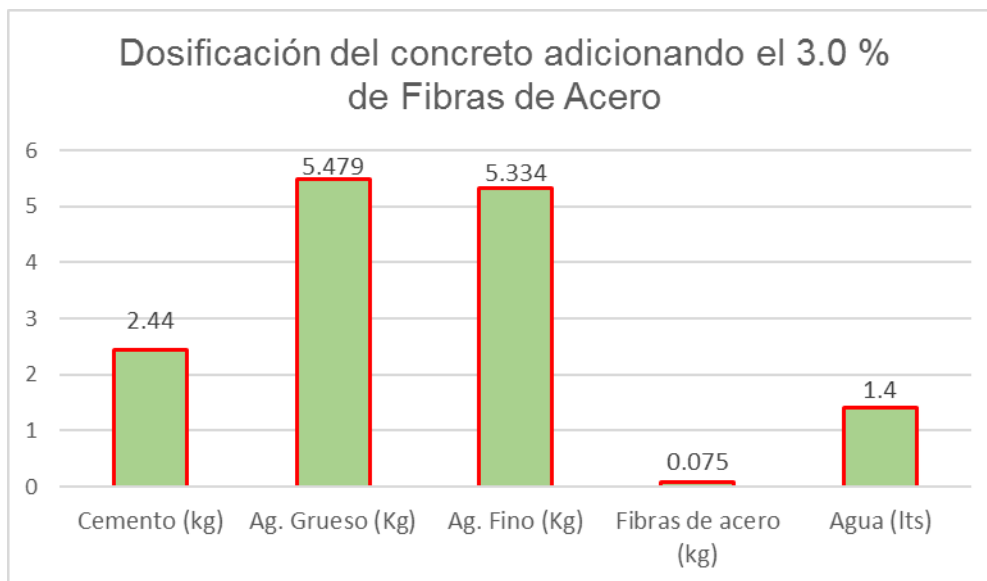
Figura 9. Dosis agregando el 1.5% de fibras de acero.



Fuente: elaboración propia

Dosis de muestra agregando 3% de fibra de acero.

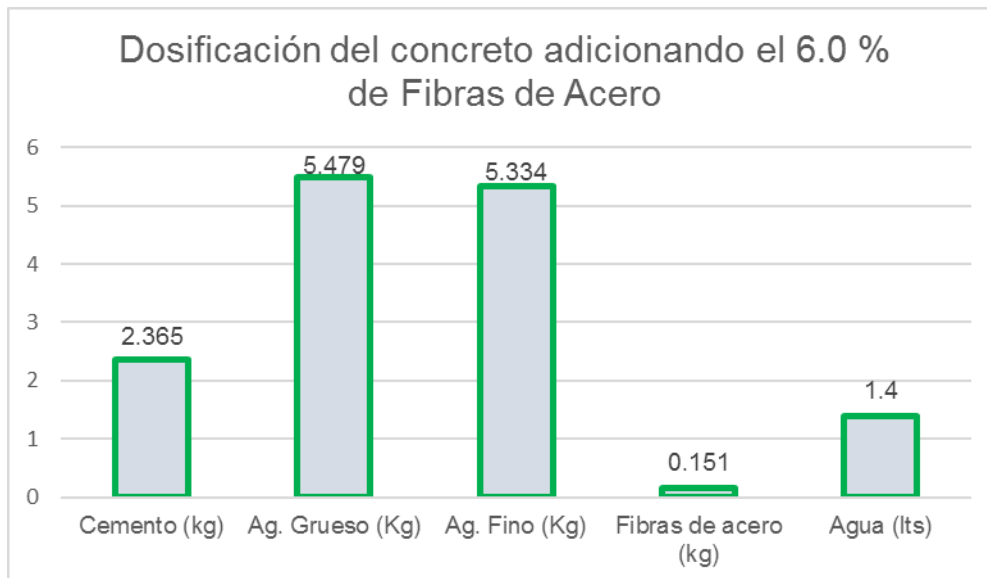
Figura 10. Dosis agregando el 3% de fibras de acero.



Fuente: elaboración propia

Dosis de muestra agregando 6% de fibra de acero.

Figura 11. Dosis agregando el 6% de fibras de acero.

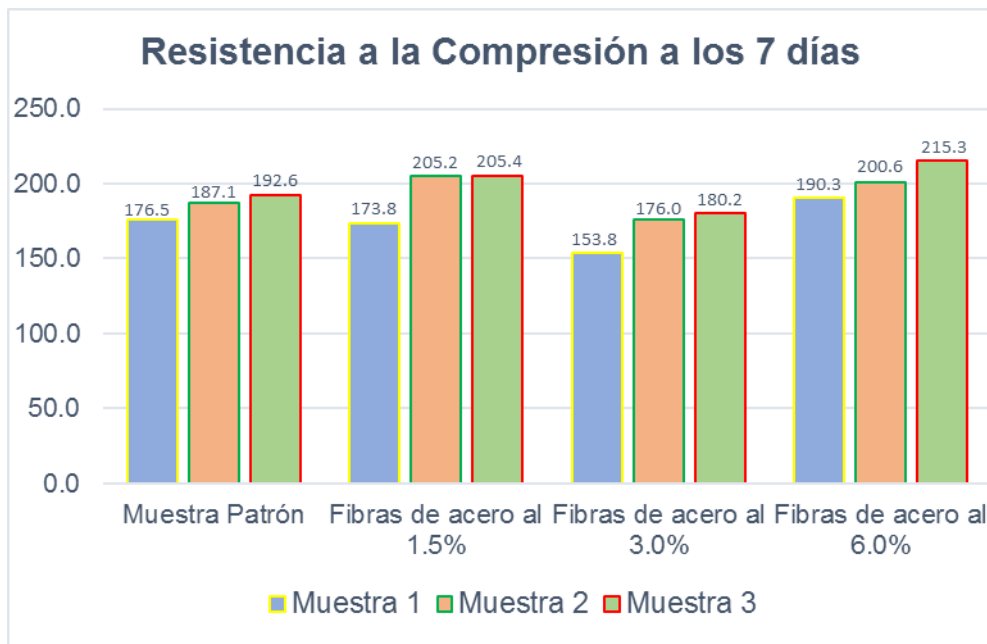


Fuente: elaboración propia

4.3. Ensayos de resistencia a compresión de muestras.

Resistencia a compresión de muestras a 7 días.

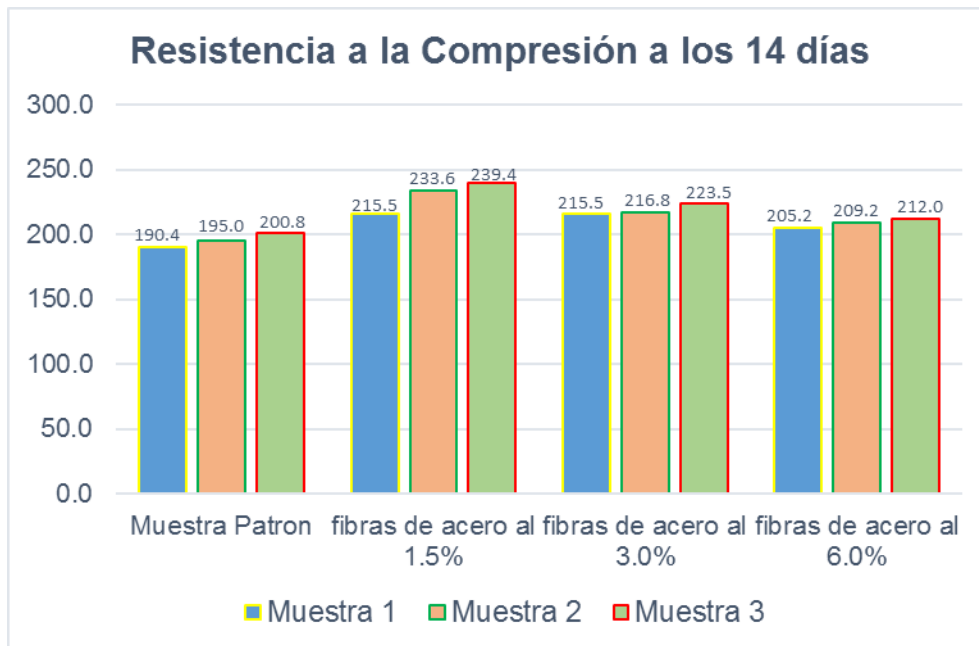
Figura 12. Resistencia a compresión de muestras a 7 días.



Fuente: elaboración propia

Resistencia a compresión de muestras a 14 días.

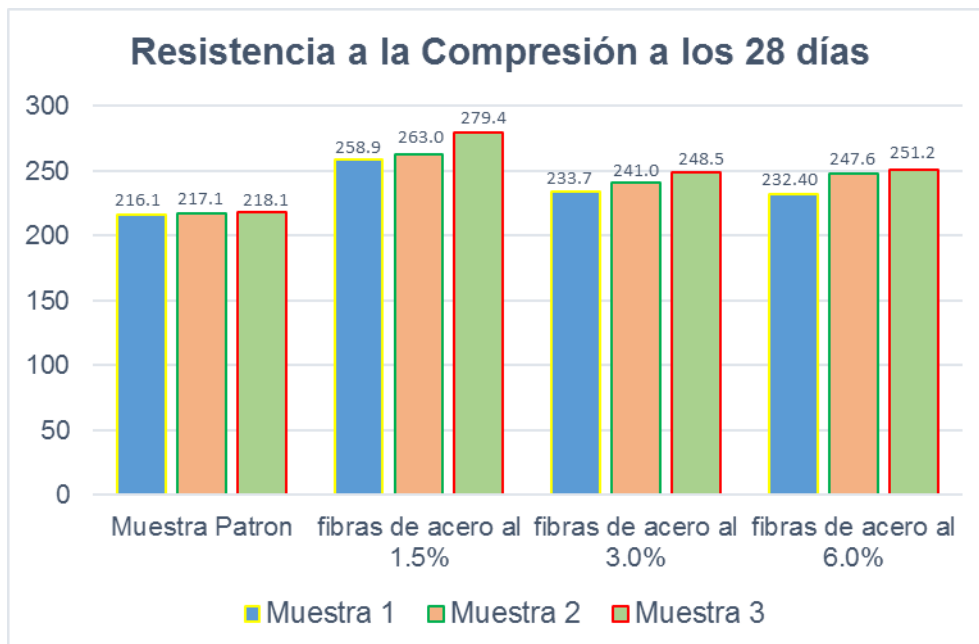
Figura 13. Resistencia a compresión de muestras a 14 días.



Fuente: elaboración propia

Resistencia a compresión de muestras a 28 días.

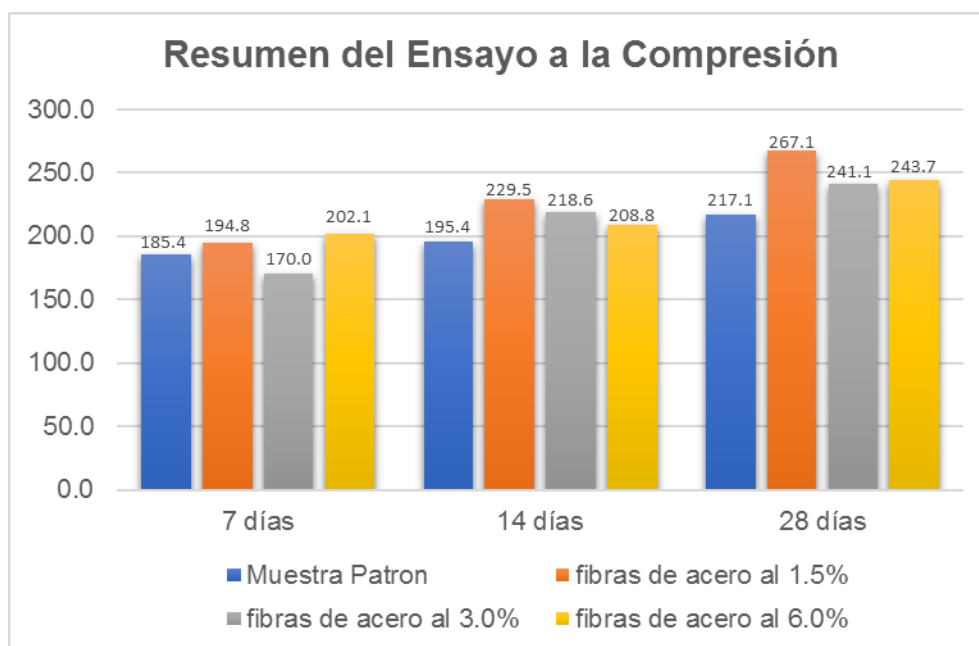
Figura 14. Resistencia a compresión de muestras a 28 días.



Fuente: elaboración propia

Recopilación de los ensayos a compresión de muestras.

Figura 15. Recopilación de los ensayos a compresión de muestras.



Fuente: elaboración propia

4.4. Análisis estadístico.

Prueba de normalidad para los 7 días

Tabla 33. Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
MP	,999	3	,940
M 1.5% F. A	,755	3	,011
M 3.0% F. A	,999	3	,943
M 6.0% F. A	,990	3	,807

Fuente: elaboración propia, software spss 21

Validación de prueba de hipótesis de compresión para 7 días.

Tabla 34. Validación de prueba de hipótesis.

Resumen

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	556.2	185.4	66.97
Columna 2	3	584.4	194.8	330.76
Columna 3	3	510	170	201.24
Columna 4	3	606.2	202.06667	157.86333

Fuente: elaboración propia, software Excel 2016

Tabla 35. Análisis de varianza

Análisis de varianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1724.56	3	574.85333	3.038203	0.092796	4.06618
Dentro de los grupos	1513.6667	8	189.20833			
Total	3238.2267	11				

Fuente: elaboración propia, software Excel 2016

Prueba de normalidad para 14 días.

Tabla 36. Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
MP	,996	3	,873
M 1.5% F. A	,919	3	,448
M 3.0% F. A	,868	3	,290
M 6.0% F. A	,990	3	,806

Fuente: elaboración propia, software spss 21

Validación de prueba de hipótesis de compresión para 14 días.

Tabla 37. Validación de prueba de hipótesis

Resumen

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	3	586.2	195.4	27.16
Columna 2	3	688.5	229.5	155.41
Columna 3	3	655.8	218.6	18.43
Columna 4	3	626.4	208.8	11.68

Fuente: elaboración propia, software Excel 2016

Tabla 38. Análisis de varianza

Análisis de Varianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1892.9625	3	630.9875	11.867359	0.002576	4.066180
Dentro de los grupos	425.36	8	53.17			
Total	2318.3225	11				

Fuente: elaboración propia, software Excel 2016

Prueba de normalidad para 28 días.

Tabla 39. Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
MP	1,000	3	1,000
M 1.5% F. A	,893	3	,363
M 3.0% F. A	1,000	3	,985
M 6.0% F. A	,887	3	,346

Fuente: elaboración propia, software spss 21

Validación de prueba de hipótesis de compresión para 28 días.

Tabla 40. *Validación de prueba de hipótesis*

Resumen

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	3	651.3	217.1	1
Columna 2	3	801.3	267.1	117.67
Columna 3	3	723.2	241.0666667	54.76333333
Columna 4	3	731.2	243.7333333	99.57333333

Fuente: elaboración propia, software Excel 2016

Tabla 41. *Análisis de varianza*

Análisis de Varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	3760.9367	3	1253.64556	18.36798	0.0006025	4.066180
Dentro de los grupos	546.01333	8	68.2516667			
Total	4306.95	11				

Fuente: elaboración propia, software Excel 2016

V. DISCUSIÓN

Al adicionar fibras de acero, influye significativamente en la resistencia de un concreto, la cual eleva su resistencia, el concreto normal puede llegar a su resistencia requerida, pero a veces es desfavorable cuando es sometido diferentes esfuerzos, por ello se dice que se da conformidad a la hipótesis planteada, evidenciando que, con la adición de fibras, hay aumento en la resistencia del concreto, para el presente caso se ha considerado el 1.5% como porcentaje optimo, lográndose mediante la extracción de datos con guías de observación, para el propósito de la investigación requerida.

En la tabla 19, se da a conocer sobre el análisis de las propiedades físicas, como mecánicas para la unión del concreto; la tabla 21, se presenta la proporción generales del diseño compuesto; la tabla 22, muestra que, para 2.516 kg de cemento, se requiere 5.334 kg de agregado fino y 5.479 kg de agregado grueso, con agua equivalente a 1.4 L/bolsa. Tabla 30, muestra la resistencia del concreto después de 07 días de curado, teniendo en cuenta la muestra patrón y con adición de 1.5%, 3.0% y 6%, de fibras de acero. En la figura 12, muestra los resultados en forma de gráfico de barras, resistencia a presión, después de 07 días de tratamiento. Tabla 31, muestra la resistencia del concreto a los 14 días. La figura 13, muestra los resultados en el graficas de barras, resistencia a la compresión, a los 14 días. La tabla 32, presenta la resistencia a los 28 días. La figura 14, muestra los resultados en forma de grafico de barras, la resistencia obtenida después de 28 días de curado de muestras de concreto elaborados con y sin fibras de acero. La figura 15, se resume la resistencia a la compresión obtenida a los 07, 14, 28 días de los especímenes de concreto elaborados con fibras y sin ellas, de acuerdo con los porcentajes considerados, se puede observar que a los 07 días de la muestra estándar se alcanzó una resistencia promedio de 185.4 kg/cm², con el 1.5% de fibra de acero se obtiene una resistencia de 194.8 kg/cm², con el 3% se obtiene una resistencia de 170 kg/cm² y con el 6% es de 202.1 kg/cm². Durante un periodo de 14 días, la muestra de referencia alcanzo una tenacidad promedio de 195.4 kg/cm², con 1.5% de fibras una resistencia de 229.5, con 3% una resistencia de 218.6 kg/cm² y con 6% una resistencia de 208.8 kg/cm². A los 28 días, el patrón tenía una tenacidad media de 217.1 kg/cm², con un 1.5% de fibras con una tenacidad de 267.1 kg/cm², con 3% una resistencia de 241.1 kg/cm², y con 6% una

resistencia de 243.7 kg/cm². En la tabla 33, 36 y 39 representan la prueba estándar para 7, 14 y 28 días utilizando el método Shapiro-Wilk. En la tabla 34, 37 y 40, se muestra la validación de prueba de hipótesis de compresión a los 07, 14 y 28 días. En la tabla 35, 38 y 41 se muestra el análisis de varianza de compresión a los 07, 14 y 28 días.

Silva y sarta (2017), lograron un aumento de la resistencia del 17.54% en 28 días con respecto a un concreto convencional, se utilizó dos dosificaciones de fibras de acero de 4 y 6% que reemplazara una cantidad de agregado fino, los cuales fueron evaluados a los 7, 14, 28 días. Análisis y comparación con nuestro proyecto son similares, se logró un 23.03% de aumento de resistencia después de 28 días con respecto al concreto normal. Se utilizaron tres dosis de fibra de acero al 1.5, 3, 6% que reemplazara al cemento, los cuales fueron evaluados a los 7, 14 y 28 días.

Quintana y valencia (2016), los resultados obtenidos que las mezclas a los 14 días supero en 30% por encima de la resistencia requerida, a los 21 días aumento el 38% y a los 28 días un 44%, analizo el desempeño del concreto ordinario y concreto con adición de fibras de acero en un 12% y 14%. Analizando y comparando con nuestro proyecto los resultados obtenidos adicionando 1.5% de fibras de acero, reemplazando al cemento, las mezclas a los 7 días supero en 5.10%, a los 14 días, aumento 17,5% y a los 28 días un 23.03% con respecto a la muestra patrón. Adicionando 3 y 6%, a los 28 días supero en 11.05 y 12.25%.

Isidro (2018), obtuvieron como resultado que mejora la resistencia al módulo de rotura, desde un 9.09% al 31.81%, de acuerdo a la proporción adicionada de 10, 20, 30 y 45 kg/cm³ de fibras aceradas. Analizando y comparando con nuestro proyecto los resultados mejoran desde un 5.1% al 23.03%, de acuerdo a la proporción adicionada de 1.5, 3 y 6%.

Rueda y flores (2021), basado en el análisis de las propiedades mecánicas del concreto seco de 4000 PSI (280 kg/cm²) sin agregar fibras (concreto simple) y se refuerza con fibras de acero, sometido a elevadas temperaturas 210 °C durante una hora, teniendo como base las normas técnicas colombianas para determinar la resistencia a comprimida de las muestras de concreto, el resultado obtenido del concreto con fibra de acero, con un comportamiento esperado 28 y 41 días de curado contaba con su resistencia optima o deseada, si se expone a altas temperaturas, tengo una disminución en resistencia, debido a esta conexión la

pérdida de humedad dentro del concreto, lo que causo un tiempo de descomposición, no lo permite, como si estuviera sucediendo con concreto sin fibra. Análisis y comparación con nuestro proyecto, las propiedades mecánicas de los materiales para el tratamiento de concreto natural 210kg/cm² y con la adición de fibras de acero para reemplazar una cantidad al cemento, expuesto a temperatura normal de ambiente de la zona realizado los ensayos, considere los estándares especificados en la NTP. Los resultados obtenidos del concreto tuvieron un comportamiento deseado mayor adicionando 1.5% de fibras de acero a los 28 días, asimismo con la adición de 3 y 6% se obtuvo una resistencia mayor a la de un concreto normal.

Segundo, Gómez, Farroñan, Chuzón y Muños (2021), los resultados obtenidos nos muestran cambios en la trabajabilidad, compresión, flexión, corte, torsión; a altas temperaturas y a la resistencia de agrietamiento. Analizando y comparando con nuestro proyecto los resultados obtenidos también muestran cambios en su trabajabilidad mientras adicionen más fibras de acero y aumenta su resistencia.

Deledesma (2019), realizo pruebas a compresión a los 07, 14 y 28 días, en el cual incorporo fibras y virutas de acero en 4 y 6% respectivamente reemplazando al agregado fino. En donde se puede evidenciar que excede el $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibras de acero a los 28 días en 244 y 241 kg/cm², adicionando virutas de acero logro una resistencia de 236 y 239 kg/cm² a los 28/ días. Análisis y comparación con nuestro proyecto son similares, se realizó ensayos a compresión a los 7, 14 y 28 días, adicionando 1.5, 3 y 6% de fibras de acero por una cantidad de cemento. Se pudo evidenciar a los 28 días, un aumento de 267.1 kg/cm², con el 1.5%, 241.1 kg/cm², con el 6%, 217.1 kg/cm² de la muestra patrón. Siendo el 1.5% la adición con mejores resultados con respecto a las otras muestras.

Este proyecto de investigación no tuvo mayores limitaciones que impidieran realizar los ensayos esperados, solo al inicio se tuvo la dificultad para la obtención de fibras de acero normalizadas según las normas técnicas internacionales, para garantizar la validez de los resultados. El estudio actual proporciona nuevos conocimientos sobre el efecto de las fibras de acero en la resistencia del concreto, con el fin de mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto, este inicia una nueva investigación que quiere realizar el estudio, el estudio en este estudio no es solo

una demostración, pero comienza a utilizar este hormigón con la adición de fibras en diversos proyectos de ingeniería.

La investigación se desarrolló en la ciudad de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, desde la extracción de áridos de la cantera Santa Rosa ubicada en el sector Yanuyacu de la misma ciudad hasta la realización de los ensayos realizados en el laboratorio LABSUC de la ciudad ya mencionada, cual unidad de investigación está construida sobre la base de la Norma E-060, apta para proyectos concretos.

En resumen, todos los resultados y análisis presentados en este proyecto se realizaron de acuerdo con las especificaciones de la normatividad vigente del país. Resultados tales como las propiedades del agregado fino y grueso, el diseño de mezcla y nivelación, la fabricación de piezas de prueba, el procesamiento de muestras y las pruebas de resistencia a la compresión del concreto, así como la realización de análisis estadísticos para determinar la proporción de fibras de acero con certeza tiene la influencia más positiva en la resistencia a la compresión del hormigón.

VI. CONCLUSIONES

Se determino el efecto de la adición de fibras de acero al concreto, lo que resulto en una mejora significativa en la resistencia a la compresión al agregar 1.5% de fibras de acero, lo que presento una resistencia a la compresión promedio de 267.1 kg/cm² evaluada a los 28 días y con adiciones del 3 y 6% a los 28 días, un ligero aumento respecto al hormigón estándar con una resistencia media de 241.1 y 243 kg/cm².

El diseño de mezcla para un concreto 210 kg/cm² se realiza tomando en cuenta la Norma ACI 211.1, se considera el factor de seguridad $f'c=294$ kg/cm², el contenido de aire, obteniendo un valor de 2.0%, debido a que el volumen nominal del agregado grueso es 3/4", el contenido de agua se encuentra en 205 L/m³ porque el TMN del agregado es de 3/4", y el asentamiento 3" a 4", por lo que se concluyó que la relación de diseño es 1: 1.78: 2.28: 23.5 L/bolsa.

El ensayo de resistencia a la compresión se realizó sobre 9 muestras de hormigón convencional, y se evaluaron a los 7, 14 y 28 días. Durante 7 días de ensayo de las muestras, la resistencia promedio de la muestra estándar fue de 185.4 kg/cm², luego de 14 días la resistencia a la compresión fue de 195.4 kg/cm² y el día 28 la resistencia alcanzo 217.1 kg/cm².

El ensayo de resistencia a la compresión se realizó en 27 probetas, calificadas para 7 días, 14 días y 28 días, con un promedio de 1.5, 3 y 6% de fibras de acero reemplazadas por cemento, para los 7 días de ensayo. Experimento, al reemplazar 1.5% de fibras de acero, la resistencia promedio fue de 194.8 kg/cm², con 3% de resistencia igual a 170 kg/cm², con 6% de resistencia igual a 202.1 kg/cm², después de 14 días, al reemplazar 1.5% de fibras se obtuvo una resistencia promedio de 229.5 kg/cm², con una resistencia al 3% de 218.6 kg/cm², con una resistencia al 6% de 208.8 kg/cm². A los 28 días, al reponer el 1.5% de fibras se obtuvo una resistencia de 267.1 kg/cm², la resistencia del 3% fue de 241.1 kg/cm², y la resistencia del 6% fue de 243.7 kg/cm². Por lo que la máxima resistencia a la compresión se encontró por reemplazando 1.5% de fibras de acero por cemento en 7 días, 14 días y 28 días.

Los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión de la muestra estándar se compararon con la de la muestra de fibra de acero, evaluada a los 7 días, 14 días y 28 días, con 1.5, 3 y 6% de fibras. Después de 7 días de prueba en

comparación con la muestra estándar y reemplazo de fibra del 1.5%, la resistencia aumento 9.4 kg/cm², en un 5.1%, disminuyo en un 3% en 15.4 kg/cm² en un 8.3%, y finalmente en un 6% a 16.7 kg/cm², que equivale a un 9.0%. en 14 días con respecto a la muestra estándar y un cambio de fibra de 1.5%, la resistencia aumento en 34.1 kg/cm², alcanzando el 17.5%; con un aumento del 3% a 23.2 kg/cm², igual al 11.87% y finalmente un aumento del 6% a 13.4 kg/cm², igual a 6.86%. A los 28 días en comparación con el estándar y en un 1.5% aumento en 50 kg/cm², en un 23.03% y en un 3% aumento 24 kg/cm², que fue un 11.05% y finalmente en un 6% aumento en 26.6 kg/cm², que es un 12.25%.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al área de sub gerencia de estudios y proyectos de la Municipalidad de Jaén y de sus distritos, a la gerencia sub regional de Jaén y otras instituciones relacionadas, a considerar el uso de fibras de acero en la elaboración del concreto en los proyectos a elaborar o ejecutar de infraestructuras, debido a los resultados que mejora significativamente la resistencia a compresión y garantizado la calidad del concreto, lo que genera a su vez mayor nivel de seguridad.

A la población de Jaén, para la construcción de sus viviendas, se le recomienda consultar con un especialista en elaboración de proyectos habitacionales y solicitar que adicione a la dosificación del concreto fibras de acero, puesto que garantizan una mayor resistencia del concreto y una mayor vida útil de las estructuras de concreto.

Recomendado para los profesionales de la construcción como ingenieros civiles, ingenieros estructurales y arquitectos. Incluyan fibras de acero en la dosificación del concreto para aumentar la resistencia mecánica del concreto y permitirle construir un mejor diseño estructural de su infraestructura.

Se recomienda a los investigadores complementar los estudios realizados en esta investigación, determinando la resistencia a la compresión de más de 28 días después del curado y determinar las propiedades mecánicas de resistencia a la flexión del concreto con las adiciones. Realizar el estudio con otra dosis de fibras de acero mayores o menores y optimizar su uso para mejorar la resistencia a compresión.

VIII. REFERENCIAS

- CARRILLO, Julián y ALCOCER, Sergio. Muros de concreto reforzado con fibras de acero [en línea]. 1a. ed. Colombia: ECOE EDICIONES, Inc., 2016. ISBN:9789587713480. De <https://books.google.com.pe/books?id=cKYwDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- VILCHEZ, Frank. Influencia de la adición de fibras de acero en la ductilidad de columnas de concreto reforzado. Tesis (Optar el Título profesional en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. de <https://hdl.handle.net/20.500.12759/3566>
- DÍAZ, Cesar, PEÑA, Yordin y SANDOVAL, Anthony. Resistencia a Compresión del Concreto en Columnas para Diferentes Obras en Ejecución en el Distrito de Jaén. Tesis (Optar el Título de Ingeniero Civil). Jaén: Universidad Nacional de Jaén, 2019. 175 p. de <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/243>
- POLO, Joel y RISCO, Jonathan. Influencia de las fibras de acero en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Trujillo, 2018. Tesis (Optar el Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 160 pp. de <http://repositorio.uprit.edu.pe/handle/UPRIT/68?show=full>
- ANTILLÓN, Jorge. hormigón especial, Uso de Fibras Como refuerzo del Hormigón. México, 2016. De <https://www.hormigonespecial.com/blog/?p=291>
- FLORES, Emanuel. Mejoramiento de la resistencia del concreto adicionando fibras de acero en la Av. Túpac Amaru, distrito de independencia, Lima –2018. Tesis (Optar el Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 196 p. De <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29352>
- ARAUJO, Arnaldo. Fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto, Trujillo 2018. Tesis (Optar el título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 139 pp. De <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31728>
- CAMARGO, Nelson y HIGUERA, Carlos. Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarilla del arroz [en línea]. 27 (1) ed. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, Inc., 2017. pp 91-109. De <https://dx.doi.org/10.18359/rcin.1907>
- SARTA, Helo y SILVA, José. Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%. Tesis (Optar el Título de

- Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniera, 2017. 66 pp. De <http://hdl.handle.net/10983/14513>
- QUINTANA, Cristian y VALENCIA, Plinio. Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 12% Y 14%. Tesis (Optar el Título de Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniera, 2016. 52 pp. De <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/6378>
- ISIDRO, Jhonson. Influencia de la adición de fibras de acero en las propiedades del concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la ciudad de Puno-Puno. Tesis (Optar el Título de Ingeniero Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2018. 221 pp. De <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9626>
- RUEDA, Davis, FLORES Samanta. Análisis de las propiedades mecánicas del concreto seco de 4000 psi (280kg/cm²) reforzado con fibras de acero y PET, expuesto a temperaturas de 300 °C a 500 °C. Tesis (Optar el Título de Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2021. 112 pp. De <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/26622>
- Adiciones de fibras de acero para mejorar las propiedades mecánicas del concreto [en línea], [en línea], Universidad Señor de Sipán, Revista científica Epistemia. Vol. 5 Núm. 1, 2021. 12 pp. De <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/EPT/article/view/1838>
- FIBRAS de acero para reforzar concreto [Mensaje en un blog]. Bogotá: cárdenas, J., (8 de mayo de 2015). De https://issuu.com/legissa/docs/metal17_pags66a69
- PERFORMANCE of scap tire steel fibres in OPC and alkali-activated mortars, Materials and Structures by Obina, Paulo, Amer y Nemkumar [online]. March 2017, 4 Vol. 50; Iss. 2 Available in: https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.springer-doi-10_1617-S11527-017-1026-6/tab/summary
- CRUZ, Juan y JURADO Daker. Influencia de las fibras de acero en el diseño del concreto para la optimización del espesor en pavimentos de losas cortas (TCP) en la ciudad de Huancavelica. Tesis (Optar el Título de Ingeniero Civil).

- Huancavelica, Perú: Universidad nacional de Huancavelica, 2019. 191 pp. De <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3099>
- QUIROZ, Mariela y SALAMANCA, Lucas. Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de “tecnología del hormigón”. Trabajo dirigido, por descripción para optar al diploma académico de licenciatura en ingeniería civil. Bolivia: Universidad Mayor de San Simón, 2006. 52 pp. De <https://www.coursehero.com/file/42253462/001TecnologiaHormigonpdf/>
- ORTEGA, Juan. Diseño de estructuras de concreto Armado [en línea], tomo I. Lima, Perú: editorial Macro EIRL. Inc., 2014. 230 p. ISBN: 9786123042172. De <https://www.udocz.com/apuntes/47463/disenodeestructurasdeconcretoarmadotomoiingjuanemilioortegagarcia>
- ORTEGA, Juan. Diseño de estructuras de concreto Armado [en línea], tomo II. Lima, Perú: editorial Macro EIRL. 2015. Inc., 252 p. ISBN: 9786123042523 De <https://www.udocz.com/apuntes/47471/disenodeestructurasdeconcretoarmadotomoiingjuanemilioortegagarcia>
- Fibras de acero para reforzar concreto [Mensaje en un blog]. Bogotá: cárdenas, J., (8 de mayo de 2015). [fecha de consulta: 6 de Enero de 2022]. De https://issuu.com/legissa/docs/metal17_pags66a69
- ESPINOZA, Karol. Evaluación del curado del concreto, empleando material cerámico en la mezcla del concreto. Tesis (Optar el Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizan, 2019. 137 pp. De <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/5490>
- HARMSSEN, Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado [en línea]. 5ta ed. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Inc., 2017. 967 pp. ISBN: 9786123172978. De <https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe/ciencias-e-ingenieria-/613-disenodeestructurasdeconcretoarmado.html>
- GUTIÉRREZ, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción [en línea]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Inc., 2003. ISBN: 9589322824. De <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9302>
- HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta Ed. México: Mc Graw Hill Education, Inc., 2014. 634 pp. ISBN: 9781456223960. De <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- CARRILLO, Julián y SILVA, Diego. Ensayo a flexión de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero [en línea]. volumen XVII (número 3), Julio-septiembre 2016: 317-330. ISSN 1405-7743 FI-UNAM. De [https://www.researchgate.net/publication/301701432_Ensayos_a_flexion_de_losas_de_concreto_sobre_terreno_reforzadas_con_fibras_de_acero_Flexural tests of_concrete slabs-on ground reinforced with steel fibers](https://www.researchgate.net/publication/301701432_Ensayos_a_flexion_de_losas_de_concreto_sobre_terreno_reforzadas_con_fibras_de_acero_Flexural_tests_of_concrete_slabs-on_ground_reinforced_with_steel_fibers).
- CAMPOS, Victoria. La ética [en línea]. 1a. ed. España: RBA Libros y publicaciones, inc., 2017. ISBN: 9788490568200. De https://books.google.com.pe/books?id=s1_ODwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- NUÑEZ, Carlos, ROCA, Antoni y JORBA, Jordi Comportamiento mecánico de los materiales. Volumen II. Ensayos mecánicos, Ensayos no destructivos [en línea]. 2da. ed. Barcelona: RBA Libros, inc., 2013. 159 pp. ISBN: 9788447537297. https://books.google.com.pe/books?id=TWq_BAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false
- ABANTO, Flavio. Tecnología del Concreto [en línea]. 2da. ed. Lima: Editorial San Marcos, Inc., 2009. ISBN:9786123020606. De <http://hebmerma.com/wp-content/uploads/2020/11/TECNOLOGIA-DEL-CONCRETO-Ing.-Flavio-Abanto-Castillo-1.pdf>
- CAMPOS, Victoria. La ética [en línea]. 1a. ed. España: RBA Libros y publicaciones, inc., 2017. ISBN: 9788490568200. De https://books.google.com.pe/books?id=s1_ODwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Norma técnica peruana (NTP 334.090), cementos portland adicionados, Lima-INDECOPI.
- Norma técnica peruana (NTP 339.034). comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Lima –INDECOPI
- Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 400.010 Agregados. Extracción y preparación de las muestras, Lima, 2016.
- Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 400.012 Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, Lima, 2018.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 339.185 Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado, Lima, 2013.

Norma Técnica de Edificación. 2009. E.060 “Concreto armado”. Perú: s.n.,2009.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 400.022 Agregados. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino, Lima, 2013.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 400.021 Agregados. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso, Lima, 2018.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 339.035 Hormigón (Concreto). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland, Lima, 2009.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 339.033 Hormigón (Concreto). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo, Lima, 2009.

Instituto nacional de calidad (Perú). NTP 339.034 Concreto. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas, Lima, 2015.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Declaratoria de autenticidad (autor)

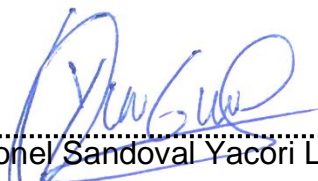
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE AUTORES

Nosotros, Coronel Sandoval Yacori Lizbeth y Risco Garcia Jorvis Rossi, alumnos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura / Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, declaramos bajo Juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: “Adición de fibras de acero en la resistencia del concreto utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022”, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Investigación / Tesis:

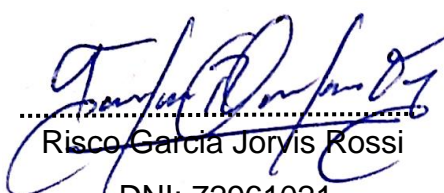
1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis provenientes de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
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 información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 17 junio del 2022


Coronel Sandoval Yacori Lizbeth
DNI:76850440

ORCID: 0000-0001-8871-0020


Risco Garcia Jorvis Rossi
DNI: 72961021

ORCID: 0000-0001-9508-9973

Anexo 2. Declaratoria de autenticidad (asesor)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

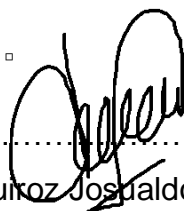
Yo, VILLAR QUIROZ, JOSUALDO CARLOS, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura / Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, asesor del Trabajo de Investigación / Tesis titulada:

“Adición de fibras de acero en la resistencia del concreto utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022”, de los autores Coronel Sandoval Yacori Lizbeth y Risco Garcia Jorvis Rossi, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% 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 encontradas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

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

Trujillo, 17 junio del 2022



.....
Villar Quiroz Josualdo Carlos

ORCID: 0000-0003-3392-9580

Anexo 3. Matriz de operacionalización

Anexo 3.1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Independiente: Fibras de Acero.	son filamentos de acero y de longitud corta, compuesto por alambre trefilado y acero bajo en carbono que se emplean para reforzar el concreto sin alterar sus demás componentes. (Carrillo & Silva, 2016)	Son componentes, la cual se distribuyen en la mezcla del concreto, donde controla el agrietamiento cuando sucede el asentamiento plástico, después del endurecimiento.	Dosificación de Fibras	Porcentajes de fibra de acero	Razón
Dependiente: Resistencia	Es una propiedad del concreto endurecido, donde se aplica una fuerza, la cual comprime y al mismo tiempo se acorta o deforma el material experimentado o estudiado llegando hasta su límite plástico. (Núñez, 2013)	Es la que soporta carga por unidad de área, expresándose como esfuerzo (kg/cm ² , Mpa, psi).	Carga máxima Área de sección transversal	Valor de la resistencia a compresión en kg/cm ²	Razón

Anexo 3.2. Matriz de consistencia

OBJETIVOS ESPECIFICOS	DIMENSIONES	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
Análisis de los agregados y diseño de mezcla de un concreto $f'c = 210$ kg/cm ²	Diseño de mezcla	Análisis granulométrico	Se realizará el estudio de los agregados a utilizar evaluando sus propiedades y realizar el diseño de mezcla, para adicionar las fibras de acero en diferentes porcentajes.	Técnica:	10 días	El análisis granulométrico se realizará mediante tamizado y el diseño de mezcla según el Método ACI 211
		Contenido de Humedad.		La observación directa		
		Peso Específico y absorción.		Instrumento: Guía de observación 1		
Realizar el ensayo de las muestras del concreto a la compresión.	Ensayo de resistencia a compresión	Formato de resistencia a compresión	Se realizó el ensayo de resistencia a la compresión a las probetas sin adición y adicionando diferentes porcentajes.	Técnica:	28 días	La resistencia a la compresión se realizó mediante el rompimiento de probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión.
				La observación directa		
				Instrumento: Guía de observación 2		

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos

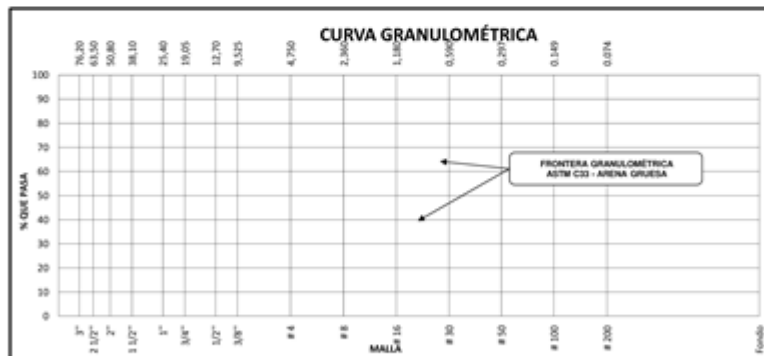
Anexo 4.1. Guía de observación 1

Anexo 4.1.1. Granulometría de agregado fino

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	INDECOPI	00116277
		FECHA	
DATOS DEL MUESTREO		PAGINA	
PROYECTO:		REGISTRO N°:	
UBICACIÓN:		MUESTREADO POR:	
SOLICITANTE:		ENSAYADO POR:	
CANTERA:		FECHA DE ENSAYO:	

Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm						
3 1/2"	90.00 mm						
3"	75.00 mm						
2 1/2"	63.00 mm						
2"	50.00 mm						
1 1/2"	37.50 mm						
1"	25.00 mm						
3/4"	19.00 mm						
1/2"	12.50 mm						
3/8"	9.50 mm						
# 4	4.75 mm						
# 8	2.36 mm						
# 16	1.18 mm						
# 30	600 µm						
# 50	300 µm						
# 100	150 µm						
Fondo	-						

MF
TMN



OBSERVACIONES



Villar Quiroz Josualdo Carlos
ORCID: 0000-0003-3392-9580




FERNANDO DEHETRO LLAGAS VILLANUEVA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 217452

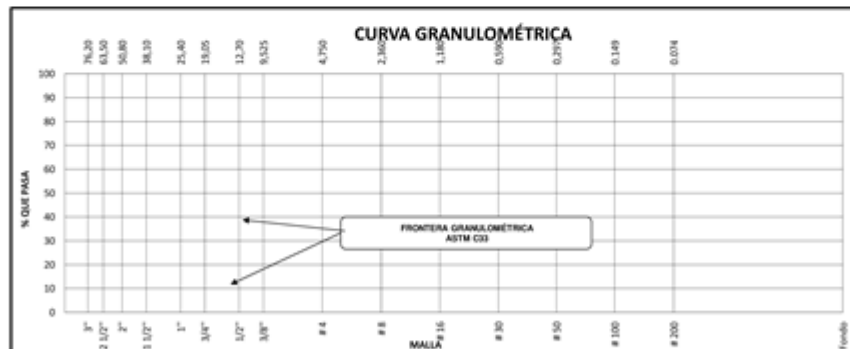


Juan Pablo Soto Assarres
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 3853

Anexo 4.1.2. Granulometría de agregado grueso

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	INDECOP	00116277
DATOS DEL MUESTREO		FECHA	
		PAGINA	
PROYECTO:		REGISTRO N°:	
UBICACIÓN:		MUESTREADO POR:	
SOLICITANTE:		ENSAYADO POR:	
CANTERA:		FECHA DE ENSAYO:	

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 56						
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM 'LIM INF'	ASTM 'LIM SUP'
4"	100.00 mm					
3 1/2"	90.00 mm					
3"	75.00 mm					
2 1/2"	63.00 mm					
2"	50.00 mm					
1 1/2"	37.50 mm					
1"	25.00 mm					
3/4"	19.00 mm					
1/2"	12.50 mm					
3/8"	9.50 mm					
# 4	4.75 mm					
# 8	2.36 mm					
# 16	1.18 mm					
# 30	600 µm					
# 50	300 µm					
# 100	150 µm					
Fondo	-					




OBSERVACIONES


 Villar Quiroz Josualdo Carlos
 ORCID: 0000-0003-3392-9580


 FERNANDO DEMETRIO LLANAS VILLANUEVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 217452


 JOSÉ LUIS RUIZ RODRÍGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 167 8888

Anexo 4.1.3. Contenido de humedad evaporable de los agregados

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	INDECOPI	00116277
DATOS DEL MUESTREO		FECHA	
		PAGINA	
PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA:		REGISTRO N°: MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO:	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g		
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g		
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g		
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%		

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g		
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g		
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g		
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%		

OBSERVACIONES	
---------------	--


 Villar Quiroz Josualdo Carlos
 ORCID: 0000-0003-3392-9580



 FERNANDO DEMETRIO LLANOS VILLANUEVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 217452


 Jose Gerardo Ruiz Navarrete
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 147888

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920

Anexo 4.1.4. Determinación del material más fino que el tamiz N° 200

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200 ASTM C 117	INDECOPI	00116277
FECHA			
PAGINA			
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA:		REGISTRO N°: MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO:	

AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN	1	2	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)				
Masa de tara + muestra seca (g)				
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)				
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)				

Método de lavado utilizado : A

AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN	1	2	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)				
Masa de tara + muestra seca (g)				
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)				
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)				

Método de lavado utilizado : A

OBSERVACIONES	
----------------------	--

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDORA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN


CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920


 Villar Quiroz Josualdo Carlos
 ORCID: 0000-0003-3392-9580


 FERNANDO DEMETRIO LLAGAS VILLANUEVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 217452


 José Luis Ruiz Navarrete
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 147 8888

Anexo 4.1.5. Resistencia al desgaste del agregado grueso de tamaño mayor por abrasión e impacto en la máquina de los ángeles.

 <small>LABSUC</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO DE TAMAÑO MAYOR POR ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ANGELES ASTM C 131	INDECOPI	00116277
		FECHA	
		PAGINA	
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA:			REGISTRO N° MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO:

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12	11	8	6
1.1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"				
1/2" - 3/8"				
3/8" - 1/4"				
1/4" - N°4				
N°4 - N°8				
Peso Muestra				
Peso Retenido Tamiz N° 12				
Peso Pasante Tamiz N° 12				
% DESGASTE				
PROMEDIO				

OBSERVACIONES



 Villar Quiroz Josualdo Carlos
 ORCID: 0000-0003-3392-9580




FERNANDO DEMETRIO LLANOS VILLANUEVA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 217452



José Abel Ruiz Navarrete
INGENIERO CIVIL
CIP: 197833

Anexo 4.1.6. Método de prueba estándar para densidad relativa (Gravedad específica) y absorción de agregado fino.

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO ASTM C128-15	INDECOPI	00116277
		FECHA	
		PAGINA	
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO:		REGISTRO N°	
UBICACIÓN:		MUESTREADO POR:	
SOLICITANTE:		ENSAYADO POR:	
CANTERA:		FECHA DE ENSAYO:	

ITEM	DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA	1	2
A	Masa secada al horno (OD)		
B	Masa de picnómetro con agua hasta la marca		
C	Masa de picnómetro con agua + muestra sss		
S	Masa saturada con superficie seca (SSS)		
			PROMEDIO
	Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)		
	Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)		
	Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)		
	% Absorción		


MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- Secado al horno
 Desde su Humedad Natural

OBSERVACIONES			
 Villar Quiroz Josualdo Carlos ORCID: 0000-0003-3392-9580	 FERNANDO DEMETRIO LLAGAS VILLANUEVA INGENIERO CIVIL REG. CIP. 217452	 José Luis Ruiz Navarrete INGENIERO CIVIL CIP. N° 8833	

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920

Anexo 4.1.7. Método de prueba estándar para densidad relativa (Gravedad específica) y absorción de agregado grueso.

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO ASTM C127-15	INDECOPI	00116277
		FECHA	
		PAGINA	
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA:		REGISTRO N°	
		MUESTREADO POR:	
		ENSAYADO POR:	
		FECHA DE ENSAYO:	

DATOS / N° DE PRUEBA		1	2
A	Masa de la muestra seca en el horno		
B	Masa de la muestra al aire SSD		
C	Masa de la muestra sumergida		

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Densidad Relativa (Gravedad específica OD)			
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)			
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)			
Absorción (%)			

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Secado al horno
 Desde su Humedad Natural


OBSERVACIONES	
----------------------	--


 Villar Quiroz Josualdo Carlos
 ORCID: 0000-0003-3392-9580


 FERNANDO DEMETRIO LLATAS VILLANUEVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 217452


 José Abel Ruiz Navarrete
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 73833

Anexo 4.1.8. Método de prueba estándar para peso unitario del agregado grueso

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C29-97	INDECOPI	00116277
DATOS DEL MUESTREO		FECHA	
		PAGINA	
PROYECTO:		REGISTRO N°	
UBICACIÓN:		MUESTREADO POR:	
SOLICITANTE:		ENSAYADO POR:	
CANTERA:		FECHA DE ENSAYO:	

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.			
PESO DE MOLDE	gr.			
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.			
VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³			
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m ³			
PROMEDIO		Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.			
PESO DE MOLDE	gr.			
PESO DEL MATERIAL COMPACTADO	gr.			
VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³			
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m ³			
PROMEDIO		Kg/M3		

OBSERVACIONES	
---------------	--


 Villar Quiroz Josualdo Carlos
 ORCID: 0000-0003-3392-9580


 FERNANDO DEMETRIO LLAGAS VILLANUEVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 217452


 José Luis Ruiz Rougret
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 19 3888

Anexo 4.1.9. Método de prueba estándar para peso unitario del agregado fino

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO ASTM C29-97	INDECOPI	00116277
DATOS DEL MUESTREO		FECHA	
		PAGINA	
PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA:		REGISTRO N°: MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO:	

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.			
PESO DE MOLDE	gr.			
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.			
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3			
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3			
PROMEDIO		Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.			
PESO DE MOLDE	gr.			
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.			
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3			
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3			
PROMEDIO		Kg/M3		

OBSERVACIONES	
----------------------	--


 Villar Quiroz Josualdo Carlos
 ORCID: 0000-0003-3392-9580


 FERNANDO DENIETRIO LLANOS VILLANUEVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 217452


 Jose Abel Ruiz Navarrete
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 197 3883

Anexo 4.1.10. Formato de Diseño de mezcla

	TESIS:			
	ANEXOS		FECHA	



INFORME TÉCNICO F'C = 210 KG/CM2

BACHILLER :
TESIS :

UBICACIÓN :
CANTERA DE AGREGADO FINO :
CANTERA DE AGREGADO GRUESO :

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA	
PESO ESPECIFICO DE MASA	:		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:		
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:		
HUMEDAD NATURAL	:		
ABSORCION	:		
MODULO DE FINURA (M ²)	:		
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:		
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA	
PERFIL	:		
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:		
PESO ESPECIFICO DE MASA	:		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:		
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:		
HUMEDAD NATURAL	:		
ABSORCION	:		
MODULO DE FINURA (M _g)	:		
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:		
ABRASION LOS ANGELES	:		

DIRECCION: CALLE COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCOO
 SOL. DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL:969577841 - 975421091

Anexo 4.1.11. Formato de diseño de mezcla

	TESIS:			
	ANEXOS		FECHA	

1.3. CEMENTO

-
- PESO ESPECIFICO:

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO :
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO :
- ASENTAMIENTO :

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO :
- AGREGADO FINO SECO :
- AGREGADO GRUESO SECO :
- AGUA DE MEZCLA :
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :



Villar Quiroz Josueldo Carlos
ORCID: 0000-0003-3392-9580

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO :
- AGREGADO FINO HUMEDO :
- AGREGADO GRUESO HUMEDO :
- AGUA EFECTIVA :
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :



FERNANDO DENTON DAZA VELAZQUEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 217452

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCION EN VOLUMEN



Anexo 4.1.12. Formato de dosificación para las muestras

				BACHILLER:
	ANEXOS		FECHA	

DOSIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

DOSIFICACION PARA PROBETA(S) DE CADA MUESTRA

MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M3	
CEMENTO (KG)	
AGREGADO FINO (KG)	
AGREGADO GRUESO (KG)	
AGUA DE MEZCLA (LT)	

DATOS PARA TANDA DE PRUEBA MINIMA	
TIPO DE PROBETA	
DESPERDICIO	
NUMERO DE PROBETAS	

PORCENTAJES DE ADICIÓN	

TANDA DE PRUEBA MINIMA	
------------------------	--

DOSIFICACION PARA MUESTRA PATRON (KG)	
CEMENTO	
AGREGADO FINO	
AGREGADO GRUESO	
AGUA DE MEZCLA	

DOSIFICACION ADICIONANDO 1.5% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	
AGREGADO FINO	
AGREGADO GRUESO	
AGUA DE MEZCLA	
FIBRAS DE ACERO	

DOSIFICACION ADICIONANDO 3% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	
AGREGADO FINO	
AGREGADO GRUESO	
AGUA DE MEZCLA	
FIBRAS DE ACERO	

DOSIFICACION ADICIONANDO 6% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	
AGREGADO FINO	
AGREGADO GRUESO	
AGUA DE MEZCLA	
FIBRAS DE ACERO	


 Wilmar Quintero Josuado Carlos
 CIRCULO: 0000-0003-3392-0500


 FERNANDO GONZALEZ LLANEREA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 237452


 JORGE GONZALEZ LLANEREA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 237452

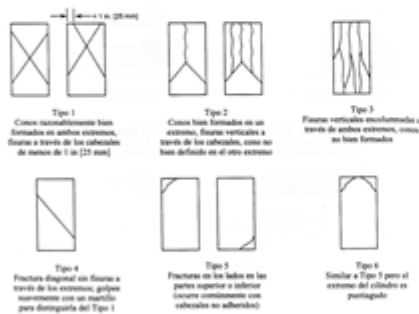
DIRECCION: LA COLINA, N°381 A UNA CUADRA DEL
MERCADO SOL DIVINO - JAEN - CAJAMARCA

CEL: 969577841-975421091-912493920

Anexo 4.2. Guía de observación 2

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	206640201	
			MRECON	11827	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		FECHA		
			PÁGINA		
DATOS DEL MUESTREO					
TEMA:				REGISTRO N°:	
UBICACIÓN:				MUESTREADO POR:	
BACHILLER:				ENSAYADO POR:	
CARRERA:				FECHA DE ENSAYO:	

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DÍAMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MÁXIMA kg/cm ²	PORCENTAJE F _c
RESISTENCIA PROM.								#DV/01	Kg/cm ²



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.95	0.97

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
4 by 12 in. [100 by 300 mm]	Laboratory conditions	2.4 %	2.8 %
	Field conditions	2.8 %	3.3 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]	Laboratory conditions	3.2 %	3.8 %

Source: ASTM C39

FIG. 2 Ejemplos de los Modos de Fractura Típicos
COURTESY, POLIM, LLC

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % F_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.


Vilar Quiroz José Aldo Carlos
ORCID: 0000-0003-3362-0580


FRANCISCO ELIZABETH
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 217452

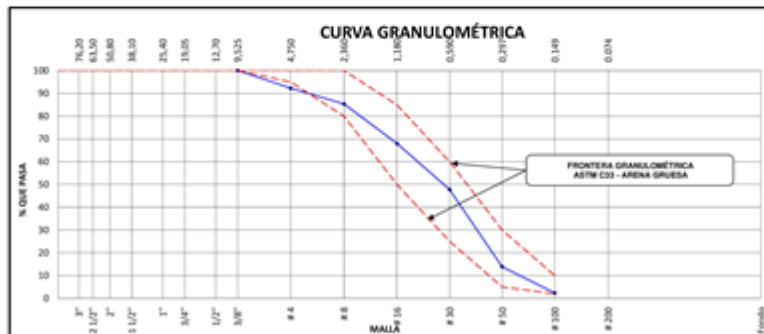

J. P. P.
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 13333

Anexo 4.3. Guía de observación 1 lleno con la información generada de la investigación.

Anexo 4.3.1. Granulometría de agregado fino

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	INDECOPRI	00116277
		FECHA	ABRIL - 2022
DATOS DEL MUESTREO		PAGINA	1 de 9
PROYECTO:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022.	REGISTRO N°:	LSP22 - DM - 101
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGIÓN: CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JOHVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	ABRIL - 2022

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "UM INF"	ASTM "UM SUP"	
4"	100.00 mm				100.00	100.00	
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00	
3"	75.00 mm				100.00	100.00	
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00	
2"	50.00 mm				100.00	100.00	
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00	
1"	25.00 mm				100.00	100.00	
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00	
1/2"	12.50 mm				100.00	100.00	
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00	
# 4	4.75 mm	35.2	7.77	7.77	92.23	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	31.4	6.93	14.70	85.30	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	78.4	17.31	32.51	67.99	50.00	85.00
# 30	600 µm	91.8	20.25	52.26	47.74	25.00	60.00
# 50	300 µm	153.5	33.87	86.13	13.87	5.00	30.00
# 100	150 µm	52.1	11.49	97.63	2.37	2.00	10.00
Fondo	-	10.8	2.37	100.00	0.00	-	-
						MF	2.90
						TMN	---



OBSERVACIONES LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMÉTRICO

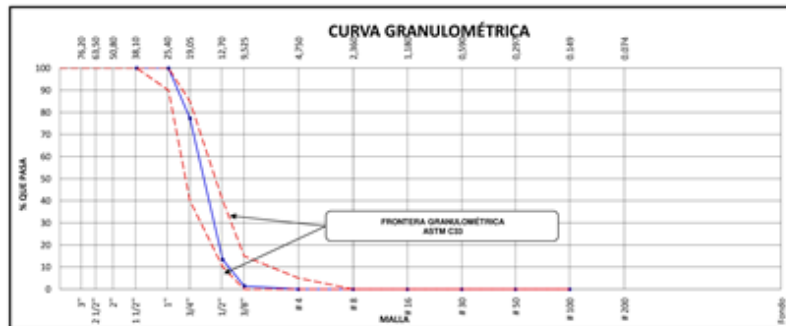
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218609

Anexo 4.3.2. Granulometría de agregado grueso

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	INDECOP	00116277
		FECHA	ABRIL - 2022
DATOS DEL MUESTREO		PAGINA	2 de 9
PROYECTO:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022.	REGISTRO N°:	LSP22 - DM - 101
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGION: CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	ABRIL - 2022

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 56							
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM 'LIM INF'	ASTM 'LIM SUP'	
4"	100.00 mm				100.00	100.00	
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00	
3"	75.00 mm				100.00	100.00	
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00	
2"	50.00 mm				100.00	100.00	
1 1/2"	37.50 mm	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00	
1"	25.00 mm	0.0	0.00	100.00	90.00	100.00	
3/4"	19.00 mm	1502.0	22.68	77.32	40.00	85.00	
1/2"	12.50 mm	4235.0	63.95	36.04	10.00	40.00	
3/8"	9.50 mm	789.0	11.91	88.55	1.45	15.00	
# 4	4.75 mm	96.0	1.45	100.00	0.00	5.00	
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	
# 30	600 µm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	
# 50	300 µm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	
# 100	150 µm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	
Fondo	-	0.0	0.00	100.00	-	-	
					MF	7.21	
					TMN	N° 3/4"	




OBSERVACIONES

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INGENIERO CIVIL
C.I.F. 2118809

Anexo 4.3.3. Contenido de humedad evaporable de los agregados

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	INDECOPI	00116277
		FECHA	ABRIL - 2022
		PAGINA	3 de 9
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA:	*ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022*. DISTRITO: JAÉN , PROVINCIA: JAÉN, REGION: CAJAMARCA SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI SANTA ROSA		REGISTRO N° LSP22 - DM - 101 MUESTREADO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: J.H.B. FECHA DE ENSAYO: ABRIL - 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	132.4	SANTA ROSA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	1451.3	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	1449.1	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.17	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	125.7	SANTA ROSA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	869.2	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	848.2	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.90	

OBSERVACIONES	
---------------	--



 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 JENNIFER TORRES RAMOS DÍAZ
 INGENIERO CIVIL
 TÉCNICOLABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 JENNIFER TORRES RAMOS DÍAZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Anexo 4.3.4. Determinación del material más fino que el tamiz N° 200

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200 ASTM C 117	INDECOPI	00116277
		FECHA	ABRIL - 2022
		PAGINA	4 de 9
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA:	*ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022*. DISTRITO: JAÉN , PROVINCIA: JAÉN. REGION: CAJAMARCA SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI SANTA ROSA	REGISTRO N° MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO:	LSP22 - DM - 101 SOLICITANTE J.H.B. ABRIL - 2022

AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN	1	2	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)	153.4	152.3	156.8	
Masa de tara + muestra seca (g)	671.8	689.6	651.5	
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)	662.4	679.6	642.3	
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)	1.81	1.86	1.86	

AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN	1	2	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)	132.0	152.0	142.0	
Masa de tara + muestra seca (g)	671.8	689.6	651.5	
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)	662.4	679.6	642.3	
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)	1.74	1.86	1.81	

Método de lavado utilizado : A

OBSERVACIONES	
---------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan J. Martinez Borja
 TÉCNICO LABORATORISTA



 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan J. Martinez Borja
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P: 218809

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRIA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920

Anexo 4.3.5. Resistencia al desgaste del agregado grueso de tamaño mayor por abrasión e impacto en la máquina de los ángeles.

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO DE TAMAÑO MAYOR POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ANGELES ASTM C 131	INDECOPI	00116277
		FECHA	ABRIL - 2022
		PAGINA	5 de 9
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022.	REGISTRO N°	LSP22 - DM - 101
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN , PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	ABRIL - 2022

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
ESFERAS	12	11	8	6
1 1/2" - 1"	1250	-	-	-
1" - 3/4"	1250	-	-	-
3/4" - 1/2"	1250	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"	-	-	2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
Peso Muestra	5000	5000	5000	
Peso Retenido Tamiz N° 12		3415		
Peso Pasante Tamiz N° 12		1585		
% DESGASTE		31.70		
PROMEDIO			31.7%	


OBSERVACIONES

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Renata María Barahona
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jenny Karlet Remon Diaz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 218809

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MODO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN CEL: 969577841 - 975421091 - 912480920

Anexo 4.3.6. Método de prueba estándar para densidad relativa (Gravedad específica) y absorción de agregado fino.

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO ASTM C128-15	INDECOPI	00116277
DATOS DEL MUESTREO		FECHA	ABRIL - 2022
		PAGINA	6 de 9
PROYECTO:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022*.	REGISTRO N°	LSP22 - DM - 101
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN , PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	ABRIL - 2022

ITEM	DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA	1	2	
A	Masa secada al horno (OD)	489.2	489.3	
B	Masa de picnómetro con agua hasta la marca	903.0	902.3	
C	Masa de picnómetro con agua + muestra sss	1202.0	1201.0	
S	Masa saturada con superficie seca (SSS)	500.0	500.0	PROMEDIO
	Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	2.43	2.43	2.43
	Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	2.49	2.48	2.49
	Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	2.57	2.57	2.57
	% Absorción	2.21	2.19	2.20

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Secado al horno

Desde su Humedad Natural

OBSERVACIONES

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 JUAN CARLOS RIVERA DIAZ
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 JIMMY KRISTIAN DIAZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
 CEL: 969577841 - 975421091 - 912492920

Anexo 4.3.7. Método de prueba estándar para densidad relativa (Gravedad específica) y absorción de agregado grueso.

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO ASTM C127-15	INDECOPI	00116277
		FECHA	ABRIL - 2022
		PAGINA	7 de 9

DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022.	REGISTRO N°	LSP22 - DM - 101
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN , PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	ABRIL - 2022

DATOS / N° DE PRUEBA		1	2
A	Masa de la muestra seca en el horno	5000.0	5000.0
B	Masa de la muestra al aire SSD	5027.0	5026.0
C	Masa de la muestra sumergida	3149.0	3151.0

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Densidad Relativa (Gravedad específica OD)	2.662	2.667	2.66
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	2.677	2.681	2.68
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	2.701	2.704	2.70
Absorción (%)	0.5	0.5	0.5

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- Secado al horno
 Desde su Humedad Natural

OBSERVACIONES	
---------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 JENNY ROBERTO ROSAS DIAZ
 INGENIERO CIVIL
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 JENNY ROBERTO ROSAS DIAZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Anexo 4.3.8. Método de prueba estándar para peso unitario del agregado grueso

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604548231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C29-97	INDECOPI	00116277
		FECHA	ABRIL - 2022
		PAGINA	8 de 9
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022.	REGISTRO N°	LSP22 - DM - 101
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	ABRIL - 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	18589	18609	18547
PESO DE MOLDE	gr.	5329	5329	5329
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	13260	13280	13218
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	9268	9268	9268
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1431	1433	1426
PROMEDIO		1430 Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	19711	19722	19782
PESO DE MOLDE	gr.	5329	5329	5329
PESO DEL MATERIAL COMPACTADO	gr.	14382	14393	14453
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	9268	9268	9268
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1552	1553	1559
PROMEDIO		1555 Kg/M3		

OBSERVACIONES	
---------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. J.H.B.
 INGENIERO CIVIL
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. J.H.B.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 218809

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVNO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091 - 913489320

Anexo 4.3.9. Método de prueba estándar para peso unitario del agregado fino

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO ASTM C29-97	INDECOPI	00116277
		FECHA	ABRIL - 2022
		PAGINA	9 de 9
DATOS DEL MUESTREO			
PROYECTO:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022".	REGISTRO N°	LSP22 - DM - 101
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGION: CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	ABRIL - 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7141	7151	7140
PESO DE MOLDE	gr.	2334	2334	2334
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4807	4817	4806
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2697	2697	2697
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1782	1786	1782
PROMEDIO		1783 Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7342	7412	7373
PESO DE MOLDE	gr.	2334	2334	2334
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	5008	5078	5039
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2697	2697	2697
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1857	1883	1868
PROMEDIO		1869 Kg/M3		

OBSERVACIONES	
----------------------	--



LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 TÉCNICO LABORATORISTA




LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 301 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920

Anexo 4.3.10. Diseño de mezcla

	TESIS: "ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022".			BACHILLER: CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI
	ANEXOS	LSP22 - DM - 101	FECHA	

INFORME TÉCNICO F'C = 210 KG/CM2

BACHILLER	: CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI
TESIS	: "ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022".
UBICACIÓN	: DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGIÓN: CAJAMARCA
CANTERA DE AGREGADO FINO	: SANTA ROSA
CANTERA DE AGREGADO GRUESO	: SANTA ROSA

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.43 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1783 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1869 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	2.90 %
ABSORCIÓN	:	2.2 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.90
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	1.84 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	3/4"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1430 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1555 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	0.17 %
ABSORCIÓN	:	0.50 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	7.21
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	-
ABRASIÓN LOS ANGELES	:	31.7



Anexo 4.3.11. Diseño de mezcla

	TESIS: "ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022".			BACHILLER: CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI
	ANEXOS	LSP22 - DM - 101	FECHA	

1.3. CEMENTO

- CEMENTO EXTRA FORTE
- PESO ESPECIFICO: 2.194 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Dias).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'_{cr} = f'_c + 8.5 = 29.5 \text{ MPa}$ (28 Dias).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4"

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 365 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 754 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 793 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 205 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.00 \%$

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 365 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 774 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 795 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 202.2 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.00 \%$

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

1: 1.78: 2.28 / 23.5 Lt/bolsa.



DIRECCION: CALLE COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CORVA MODO
SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL:969577841 - 975421091

Anexo 4.3.12. Dosificación de las muestras

Anexo 4.3.12.1. Dosificación para 01 probetas de cada muestra

	TESIS: "ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022".			BACHILLER: CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI
	ANEXOS	LSP22 - EC - 129	FECHA	

DSIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

DOSIFICACION PARA 01 PROBETA DE CADA MUESTRA

MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M3	
CEMENTO (KG)	365
AGREGADO FINO (KG)	774
AGREGADO GRUESO (KG)	795
AGUA DE MEZCLA (LT)	202.2

DATOS PARA TANDA DE PRUEBA MINIMA	
TIPO DE PROBETA	6 x 12 pulg
DESPERDICIO	1.3
NUMERO DE PROBETAS	1

PORCENTAJES DE ADICIÓN	
	1.5%
	3.0%
	6.0%

TANDA DE PRUEBA MINIMA	0.007
------------------------	-------

DOSIFICACION PARA MUESTRA PATRON (KG)	
CEMENTO	2.516
AGREGADO FINO	5.334
AGREGADO GRUESO	5.479
AGUA DE MEZCLA	1.4

DOSIFICACION ADICIONANDO 1.5% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	2.478
AGREGADO FINO	5.334
AGREGADO GRUESO	5.479
AGUA DE MEZCLA	1.4
FIBRAS DE ACERO	0.038

DOSIFICACION ADICIONANDO 3% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	2.440
AGREGADO FINO	5.334
AGREGADO GRUESO	5.479
AGUA DE MEZCLA	1.4
FIBRAS DE ACERO	0.075

DOSIFICACION ADICIONANDO 6% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	2.365
AGREGADO FINO	5.334
AGREGADO GRUESO	5.479
AGUA DE MEZCLA	1.4
FIBRAS DE ACERO	0.151



 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES

 TECNICO LABORATORISTA



 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES

 INGENIERO CIVIL

 C.I.P. 218809

DIRECCION: LA COLINA, N°381 A UNA CUADRA DEL

 MERCADO SOL DIVINO - JAEN - CAJAMARCA

CEL: 969577841-975421091-912493920

Anexo 4.3.12.2. Dosificación para 09 probetas de cada muestra

	TESIS: "ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022".			BACHILLER: CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH-RISCO GARCIA JORVIS ROSSI
	ANEXOS	LSP22 - EC - 129	FECHA	

DSIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

DOSIFICACION PARA 09 PROBETAS DE CADA MUESTRA

MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M3	
CEMENTO (KG)	365
AGREGADO FINO (KG)	774
AGREGADO GRUESO (KG)	795
AGUA DE MEZCLA (LT)	202.2

DATOS PARA TANDA DE PRUEBA MINIMA	
TIPO DE PROBETA	6 x 12 pulg
DESPERDICIO	1.3
NUMERO DE PROBETAS	9

PORCENTAJES DE ADICIÓN	
	1.5%
	3.0%
	6.0%

TANDA DE PRUEBA MINIMA	0.062
------------------------	-------

DOSIFICACION PARA MUESTRA PATRON (KG)	
CEMENTO	22.640
AGREGADO FINO	48.009
AGREGADO GRUESO	49.311
AGUA DE MEZCLA	12.5

DOSIFICACION ADICIONANDO 1.5% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	22.300
AGREGADO FINO	48.009
AGREGADO GRUESO	49.311
AGUA DE MEZCLA	12.5
FIBRAS DE ACERO	0.340

DOSIFICACION ADICIONANDO 3% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	21.961
AGREGADO FINO	48.009
AGREGADO GRUESO	49.311
AGUA DE MEZCLA	12.5
FIBRAS DE ACERO	0.679

DOSIFICACION ADICIONANDO 6% DE FIBRAS DE ACERO (KG)	
CEMENTO	21.281
AGREGADO FINO	48.009
AGREGADO GRUESO	49.311
AGUA DE MEZCLA	12.5
FIBRAS DE ACERO	1.358


 LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD
 TECNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD
 TECNICO LABORATORISTA

DIRECCION: LA COLINA, N°381 A UNA CUADRA DEL
 MERCADO SOL DIVINO - JAEN - CAJAMARCA

CEL: 969577841-975421091-912493920

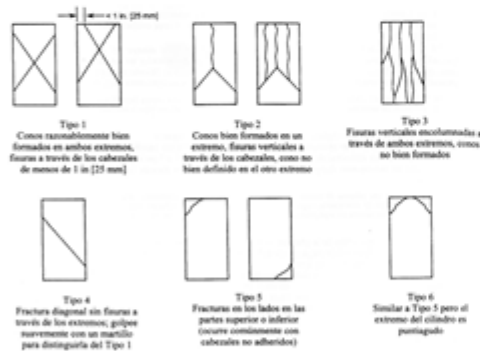
Anexo 4.4. Guía de observación 2 lleno con la información generada de la investigación.

Anexo 4.4.1. Resistencia a compresión a los 7 días

Anexo 4.4.1.1. Resistencia a compresión del concreto patrón

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	206454821	
			INDECOP	11627	
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO			FECHA	JUNIO - 2022	
			PÁGINA	1 de 1	
DATOS DEL MUESTREO					
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022			REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA			MUESTREO POR:	SOLICITANTE
BACHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LORETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI			ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA S.
CANTERA:	SANTA ROSA			FECHA DE ENSAYO:	9/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MÁXIMA kg/cm ²	PORCENTAJE F _c	
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	9/05/2022	7	15.00	33060.0	2	210.00	187.1	89.1	
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	9/05/2022	7	14.90	30770.0	6	210.00	176.5	84.0	
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	9/05/2022	7	15.00	34040.0	6	210.00	192.6	91.7	
RESISTENCIA PROM.								185.4	Kg/cm²	



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D Factor	1.75	1.50	1.25	1.00
	0.98	0.96	0.95	0.97

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions	2.4 %	2.8 %
Field conditions	2.8 %	3.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions	3.2 %	3.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 3 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

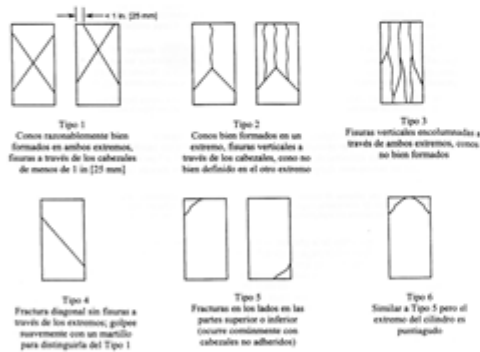
- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- † Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.



Anexo 4.4.1.2. Resistencia a compresión de concreto adicionando 1.5% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	RUC	206444821
		INDECOP	118277
		FECHA	JUNIO - 2022
		PÁGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022	REGISTRO N°:	LSP02 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLOZANTE
BACHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LOBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	19/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c	
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	10/05/2022	7	15.00	30720.0	5	210.00	173.8	82.8	
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	10/05/2022	7	15.00	36270.0	5	210.00	205.2	97.7	
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	10/05/2022	7	14.90	35820.0	6	210.00	205.4	97.8	
RESISTENCIA PROM.								194.8	Kg/cm2	



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4%	6.6%	7.8%
Field conditions	2.9%	8.0%	9.5%
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

FIG. 1 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

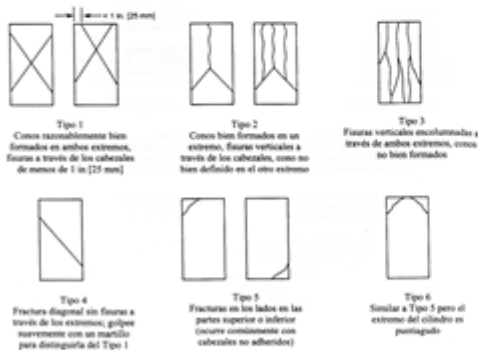
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. YACORI LOBETH RISCO GARCIA
 Bachiller en Ingeniería Civil
 CIP: 218409

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. JOEL HERRERA B.
 Bachiller en Ingeniería Civil
 CIP: 218409

Anexo 4.4.1.3. Resistencia a compresión de concreto adicionando 3% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	206644821
		INDECORP	114277
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	JUNIO - 2022
		PÁGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022.	REGISTRO N°:	LSP02 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLGOTANTE
BACHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LISBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	11/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F _c	
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	11/05/2022	7	14.80	31000.0	5	210.00	180.2	85.8	
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	11/05/2022	7	14.90	30680.0	5	210.00	176.0	83.8	
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	11/05/2022	7	14.70	26100.0	6	210.00	153.8	73.2	
RESISTENCIA PROM.								170.0	Kg/cm2	



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4%	6.6%	7.8%
Field conditions	2.9%	8.0%	9.5%
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos
Fuente: ASTM C39

- OBSERVACIONES:**
- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
 - * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
 - * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 INGENIERO CIVIL

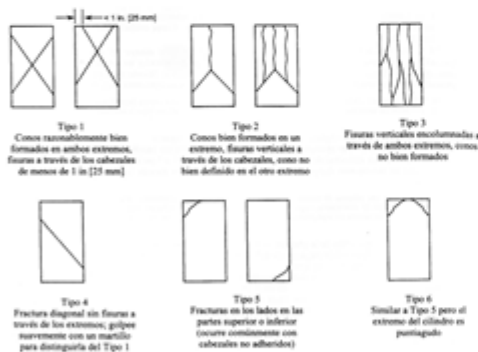
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 INGENIERO CIVIL

Anexo 4.4.1.4. Resistencia a compresión de concreto adicionando 6% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	2004546291	
		INDECOP	194277	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	JUNIO - 2022
			PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO				
TEMA:	"ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022"		REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA		MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
INCHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI		ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA		FECHA DE ENSAYO:	11/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE Fc
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	11/05/2022	7	15.00	35450.0	6	210.00	200.6	95.5
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	11/05/2022	7	14.80	32740.0	2	210.00	190.3	90.6
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	11/05/2022	7	15.00	38050.0	5	210.00	215.3	102.5
RESISTENCIA PROM.								202.2	Kg/cm2



8.2 If the specimen length-to-diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note II:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

* Fuente: ASTM C39

† Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % Fc, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Calle 100 No. 100, P.O. Box 100
 Lima, Perú
 T: +51 1 476 1000
 F: +51 1 476 1001
 E: info@labsuc.com

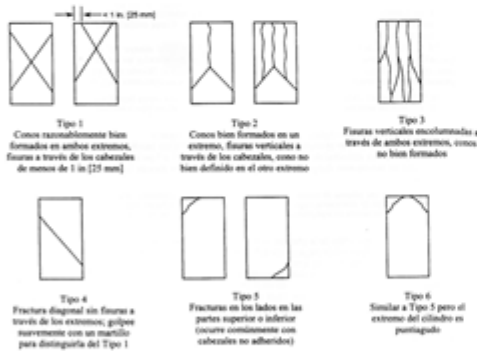
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Calle 100 No. 100, P.O. Box 100
 Lima, Perú
 T: +51 1 476 1000
 F: +51 1 476 1001
 E: info@labsuc.com

Anexo 4.4.2 Resistencia a compresión a los 14 días

Anexo 4.4.2.1. Resistencia a compresión del concreto patrón

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	3064548231	
			INDECOP	118277	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBIETAS CILINDRICAS DE CONCRETO		FECHA	JUNIO - 2022	
			PAGINA	1 de 1	
DATOS DEL MUESTREO					
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022			REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA			MUESTREO POR:	SOLICITANTE
SACHILLER:	CORONEL SANDOVAL, YACORI LOBETH - RISCO GARCIA, JORVIS ROSSI			ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA S.
CANTERA:	SANTA ROSA			FECHA DE ENSAYO:	16/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MÁXIMA kg/cm ²	PORCENTAJE F _c
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	16/05/2022	14	14.80	33540.0	6	210.00	195.0	92.8
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	16/05/2022	14	15.00	33650.0	6	210.00	190.4	90.7
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	16/05/2022	14	14.90	35020.0	6	210.00	200.8	95.6
RESISTENCIA PROM.								195.4	Kg/cm ²



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
4 by 12 in. [100 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de estuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % F_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

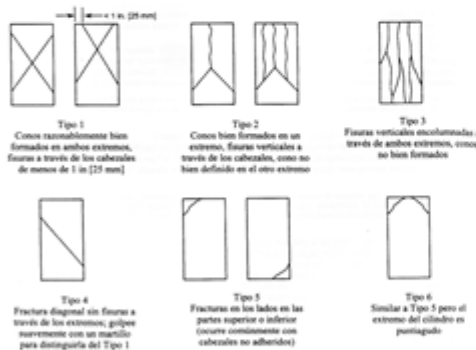
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Calle 100 N° 200 y 10^a Avenida
 Santa Rosa, Cajamarca - Perú
 Telf: 053 222 222 222

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Calle 100 N° 200 y 10^a Avenida
 Santa Rosa, Cajamarca - Perú
 Telf: 053 222 222 222

Anexo 4.4.2.2. Resistencia a compresión de concreto adicionando 1.5% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	2004546231
		INDECOP	194277
	METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBIETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	FECHA	JUNIO - 2022
		PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022	REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
INCHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	17/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F _c	
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	17/05/2022	14	15.00	30090.0	5	210.00	215.5	102.6	
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	17/05/2022	14	15.00	42310.0	5	210.00	239.4	114.0	
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	17/05/2022	14	15.00	41280.0	6	210.00	233.6	111.2	
RESISTENCIA PROM.								229.5	Kg/cm2	



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note II:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fonte: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fonte: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % F_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

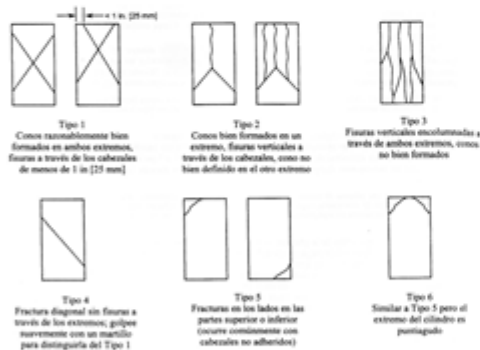
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. JOEL HERRERA B.
 INGENIERO EN CIVIL
 CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. JOEL HERRERA B.
 INGENIERO EN CIVIL
 CIP: 218809

Anexo 4.4.2.3. Resistencia a compresión de concreto adicionando 3% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	200444821
		INDECOP	114277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	FECHA	JUNIO - 2022
		PÁGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022. DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA CORONEL SANDOVAL YACORI LISBETH - FISCO GARCIA JORVIS ROSSI SANTA ROSA		REGISTRO N°: MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO:
		LSP02 - EC - 129 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. 18/05/2022	

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm ²	PORCENTAJE F _c
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	18/05/2022	14	15.00	38310.0	5	210.00	216.8	103.2
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	18/05/2022	14	14.80	37070.0	5	210.00	215.5	102.6
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	18/05/2022	14	15.00	39500.0	6	210.00	223.5	106.4
RESISTENCIA PROM.								216.6	Kg/cm ²



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % F_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

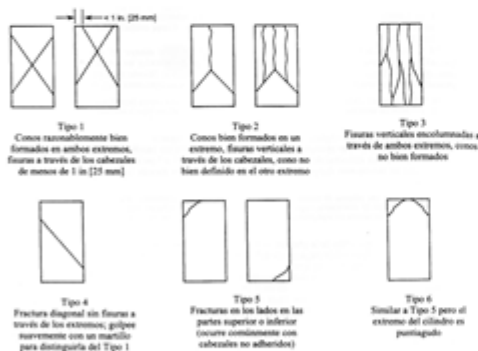

 JOEL HERRERA B.
 INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS
 C.I.F. 218004


 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 C.I.F. 218004

Anexo 4.4.2.4. Resistencia a compresión de concreto adicionando 6% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	2004546231
		INDECOP	198277
	METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBIETAS CILINDRICAS DE CONCRETO	FECHA	JUNIO - 2022
		PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022.	REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
SACHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LOBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	18/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm ²	PORCENTAJE F _c
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	18/05/2022	14	14.90	36960.0	6	210.00	212.0	100.9
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	18/05/2022	14	15.00	36970.0	2	210.00	209.2	99.6
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	18/05/2022	14	15.00	36260.0	5	210.00	205.2	97.7
RESISTENCIA PROM.								208.8	Kg/cm²



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
4 by 12 in. [100 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % F_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Calle 100 N° 200, Urb. El Encanto, Lima 18, Perú
 T: (51) 1 476 1111
 E: info@labsuc.com

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Calle 100 N° 200, Urb. El Encanto, Lima 18, Perú
 T: (51) 1 476 1111
 E: info@labsuc.com

Anexo 4.4.3 Resistencia a compresión a los 28 días

Anexo 4.4.3.1. Resistencia a compresión del concreto patrón

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	2060484231	
			INECOP	116277	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	JUNIO - 2022	
			PÁGINA	1 de 1	
DATOS DEL MUESTREO					
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022.			REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA			MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
INCHILLEN:	CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH - RISCO GARCIA, JORVIS ROSSI			ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA			FECHA DE ENSAYO:	30/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MÁXIMA kg/cm ²	PORCENTAJE F _c
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	30/05/2022	28	14.70	37020.0	6	210.00	218.1	103.9
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	30/05/2022	28	14.90	37680.0	6	210.00	216.1	102.9
CONCRETO PATRÓN	2/05/2022	30/05/2022	28	14.80	37340.0	6	210.00	217.1	103.4
RESISTENCIA PROM.								217.1	Kg/cm²

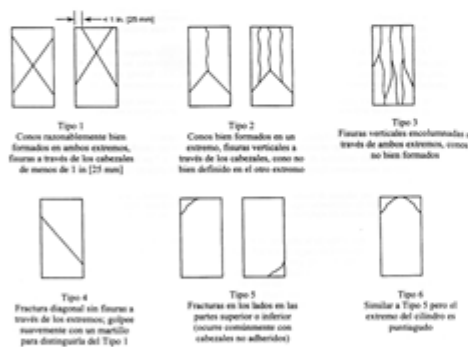


FIG. 1 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length-to-diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.96	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	6.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

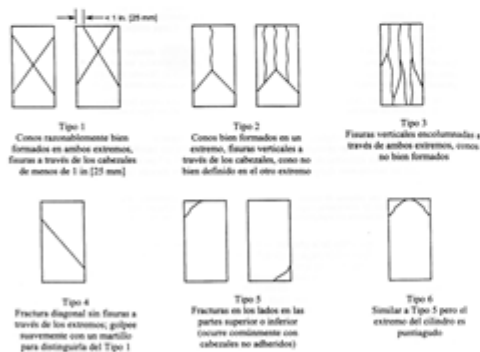
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE 100 N° 1000
SANTA ROSA, CAJAMARCA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE 100 N° 1000
SANTA ROSA, CAJAMARCA

Anexo 4.4.3.2. Resistencia a compresión de concreto adicionando 1.5% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	200444821
			INDECOP	114277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	JUNIO - 2022
			PÁGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO				
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022		REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA		MUESTREADO POR:	SOlicitANTE
BACHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH - FISCO GARCIA JORVIS ROSSI		ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA		FECHA DE ENSAYO:	31/05/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F _c
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	31/05/2022	28	15.00	45760.0	5	210.00	258.9	123.3
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	31/05/2022	28	15.00	46490.0	5	210.00	263.1	125.3
ADICIÓN DE 1.5% DE FIBRAS DE ACERO	3/05/2022	31/05/2022	28	15.00	49370.0	6	210.00	279.4	133.0
RESISTENCIA PROM.								267.1	Kg/cm2



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % F_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

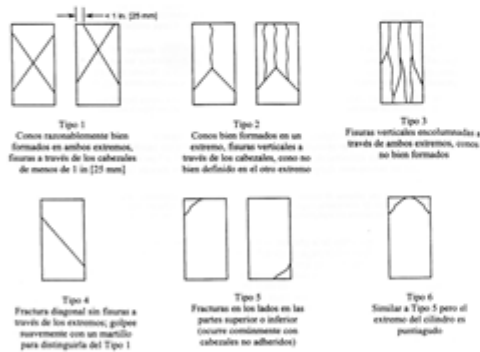
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Calle 10 de Agosto 1000
 Lima 10, Perú
 T: +51 1 422 2222
 F: +51 1 422 2222
 E: info@labsuc.com

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Calle 10 de Agosto 1000
 Lima 10, Perú
 T: +51 1 422 2222
 F: +51 1 422 2222
 E: info@labsuc.com

Anexo 4.4.3.3. Resistencia a compresión de concreto adicionando 3% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	200444821
		INDECOP	114277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	FECHA	JUNIO - 2022
		PÁGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN, 2022	REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
BACHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LISBETH - PISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	1/06/2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F _c	
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	1/06/2022	28	15.00	42580.0	5	210.00	241.0	114.7	
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	1/06/2022	28	14.80	40210.0	5	210.00	233.7	111.3	
ADICIÓN DE 3% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	1/06/2022	28	15.00	43920.0	6	210.00	248.5	118.4	
RESISTENCIA PROM.								241.1	Kg/cm2	



8.2 If the specimen length-to-diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]		
Laboratory conditions	2.4 %	3.8 %
Field conditions	2.9 %	4.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]		
Laboratory conditions	3.2 %	5.0 %

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

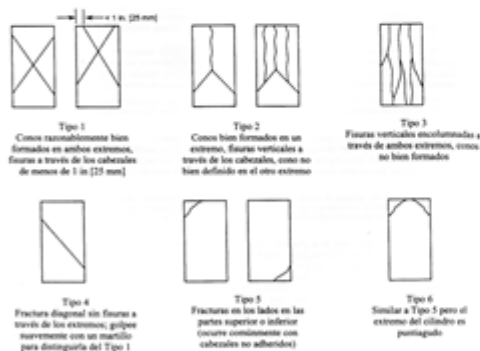
- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.



Anexo 4.4.3.4. Resistencia a compresión de concreto adicionando 6% de fibras de acero

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	2060448231
		INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	FECHA	JUNO - 2022
		PAGINA	1 de 1
DATOS DEL MUESTREO			
TEMA:	ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE JAÉN. 2022*	REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 129
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
BACHILLER:	CORONEL SANDOVAL YACORI LISBETH - RISCO GARCIA JORVIS ROSSI	ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	SANTA ROSA	FECHA DE ENSAYO:	1.06.2022

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm ²	PORCENTAJE F _c
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	1/06/2022	28	14.90	40520.0	6	210.00	232.4	110.7
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	1/06/2022	28	15.00	44390.0	2	210.00	251.2	119.6
ADICIÓN DE 6% DE FIBRAS DE ACERO	4/05/2022	1/06/2022	28	15.00	43750.0	5	210.00	247.6	117.9
RESISTENCIA PROM.								243.7	Kg/cm²



8.2 If the specimen length-to-diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.8 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE 100 N° 2000, J. A. GARCÍA
CALLE 100 N° 2000, J. A. GARCÍA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE 100 N° 2000, J. A. GARCÍA
CALLE 100 N° 2000, J. A. GARCÍA


Anexo 5. Validez y confiabilidad de instrumentos

Anexo 5.1. Matriz para evaluación de expertos de guías 1 y 2

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS


Título de la investigación:	Adición de fibras de acero en la resistencia del concreto utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022.			
Línea de investigación:	Diseño Sísmico Y Estructural			
Apellidos y nombres del experto:	José Abel Ruiz Navarrete			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Independiente			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:				

Fuente: Elaboración propia


 José Abel Ruiz Navarrete
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 73883

Anexo 5.2. Matriz de evaluación de experto de guías 1 y 2

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Adición de fibras de acero en la resistencia del concreto utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022.			
Línea de investigación:	Diseño Sísmico Y Estructural			
Apellidos y nombres del experto:	Mg. Ing. Villar Quiroz Josualdo Carlos			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Independiente			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto: 				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5.3. Matriz de evaluación de experto de guías 1 y 2

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Adición de fibras de acero en la resistencia del concreto utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022.		
Línea de investigación:	Diseño Sísmico Y Estructural		
Apellidos y nombres del experto:	ING. FERNANDO DEMETRIO LLATAS VILLANUEVA		
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Independiente		

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

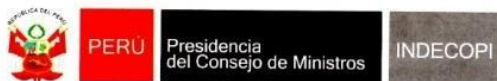
Firma del experto:



FERNANDO DEMETRIO LLATAS VILLANUEVA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 217452

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5.4. Validación de equipos



Registro de la Propiedad Industrial Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091


RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Anexo 5.4.1. certificados de calibración de equipos utilizados para el diseño de mezcla



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PTC-LM-004 - 2021

Página 1 de 4

1. Expediente	111-2021	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	VALTOX	
Modelo	LCD 30N2	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	CHINA	
Identificación	LM-0143	
5. Fecha de Calibración	2021-01-11	

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2021-01-11	 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	

913028621 - 913028622
 913028623 - 913028624
 ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
 San Martín de Porres - Lima
 SUCURSAL: Sincibi Bosa 1220-La Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	111-2021
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	II
Marca	MH SERIE
Modelo	MH 200
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-142
5. Fecha de Calibración	2021-01-11

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sincipi Baza 1320-La Victoria - Chidlay



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

- 1. Expediente** 02420-2020
- 2. Solicitante** LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
- 3. Dirección** CALLE LA COLONIA NRO 316 - CAJAMARCA - JAEN - JAEN
- 4. Equipo** HORNO
- Alcance Máximo** 300 °C
- Marca** PYS EQUIPOS
- Modelo** STHX-2A
- Número de Serie** 120617
- Procedencia** CHINA
- Identificación** NO INDICA
- Ubicación** NO INDICA

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2020-12-15

Fecha de Emisión
2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Anexo 5.4.2. certificados de calibración de equipos utilizados en la resistencia a compresión del concreto.



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA - LF - 0125 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	04564-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.	<p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
3. Dirección	CALLE LA COLONIA NRO. 316 - JAEN - JAEN - CAJAMARCA	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	100000 kgf	
Marca	PERUTEST	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	010	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	
5. Fecha de Calibración	2022-05-16	

Fecha de Emisión
2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Anexo 6. Fotos y Documentos

Anexo 6.1. Zona de extracción del agregado fino y grueso. Cantera Santa Rosa, ubicada en el sector Yanuyacu – Jaén.



Anexo 6.2. Analisis granulometrico del agregado grueso y fino



Anexo 6.3. Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino y grueso



Anexo 6.4. Peso unitario del agregado fino y grueso



Anexo 6.5. Contenido de humedad del agregado fino y grueso por secado



Anexo 6.6. Asentamiento slump y elaboración de probetas de la muestra patrón



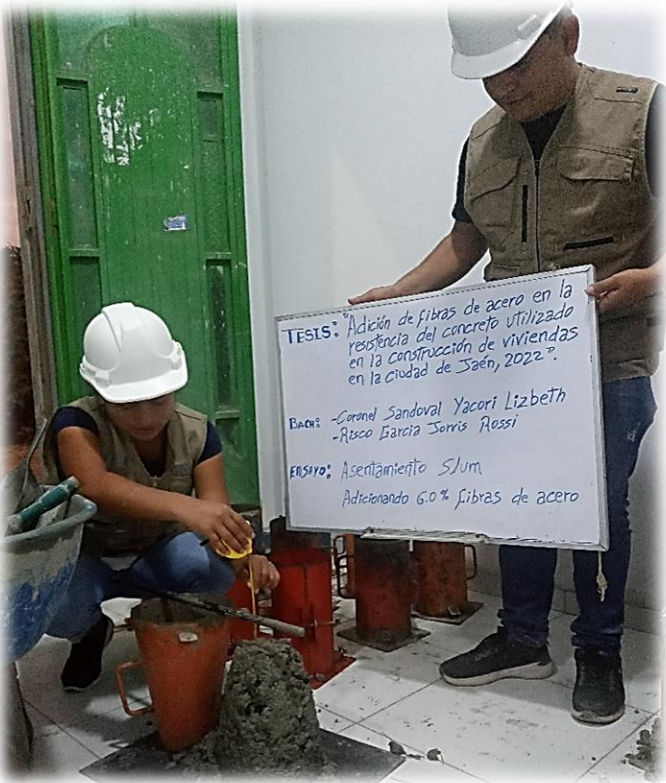
Anexo 6.7. Asentamiento slump y elaboración de probetas de la muestra patrón + adición de 1.5% de fibras de acero



Anexo 6.8. Asentamiento slump y elaboración de probetas de la muestra patrón + adición de 3% de fibras de acero

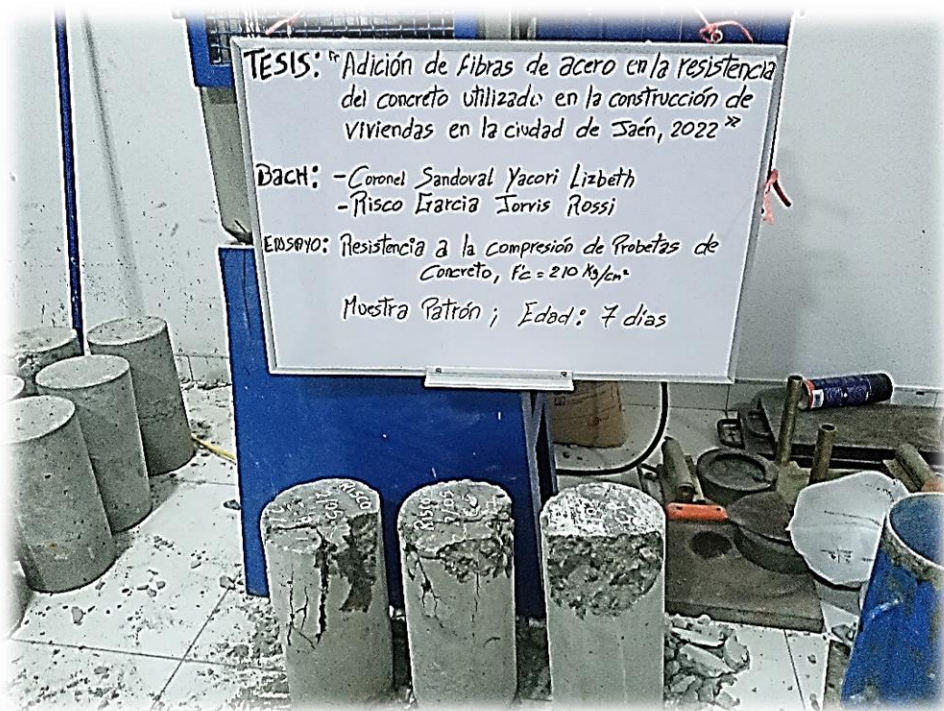


Anexo 6.9. Asentamiento slump y elaboración de probetas de la muestra patrón + adición de 6% de fibras de acero

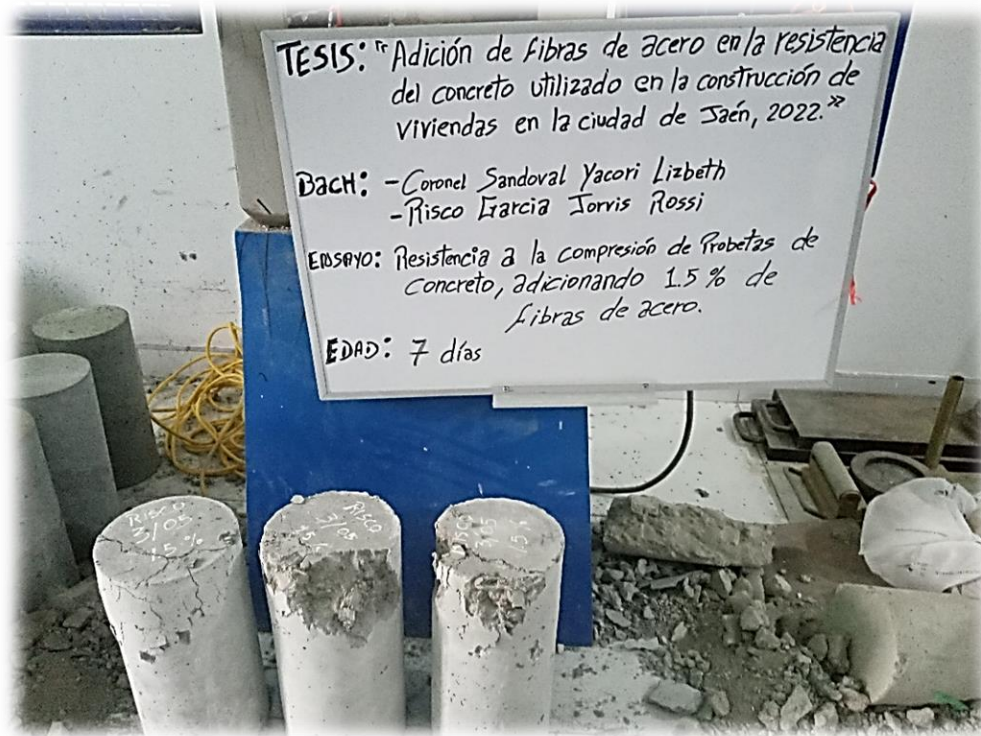


Anexo 6.10. Ensayo de resistencia a la compresión de probetas a los 7 días.

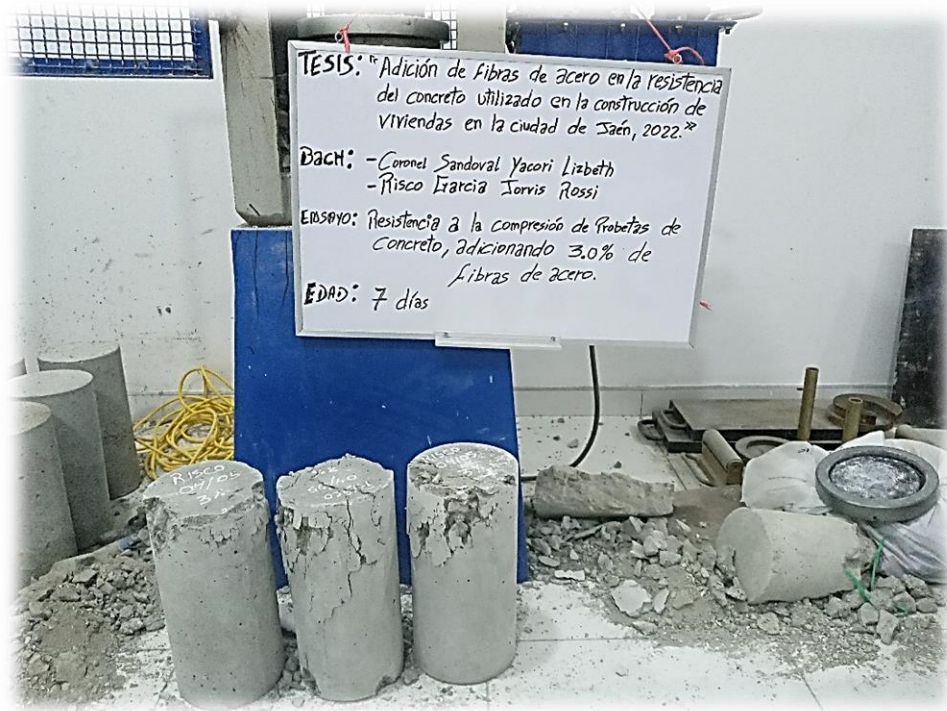
Anexo 6.10.1. Resistencia a la compresión de la muestra patrón.



Anexo 6.10.2. Resistencia a la compresión adicionando 1.5% de fibras de acero



Anexo 6.10.3. Resistencia a la compresión adicionando 3% de fibras de acero

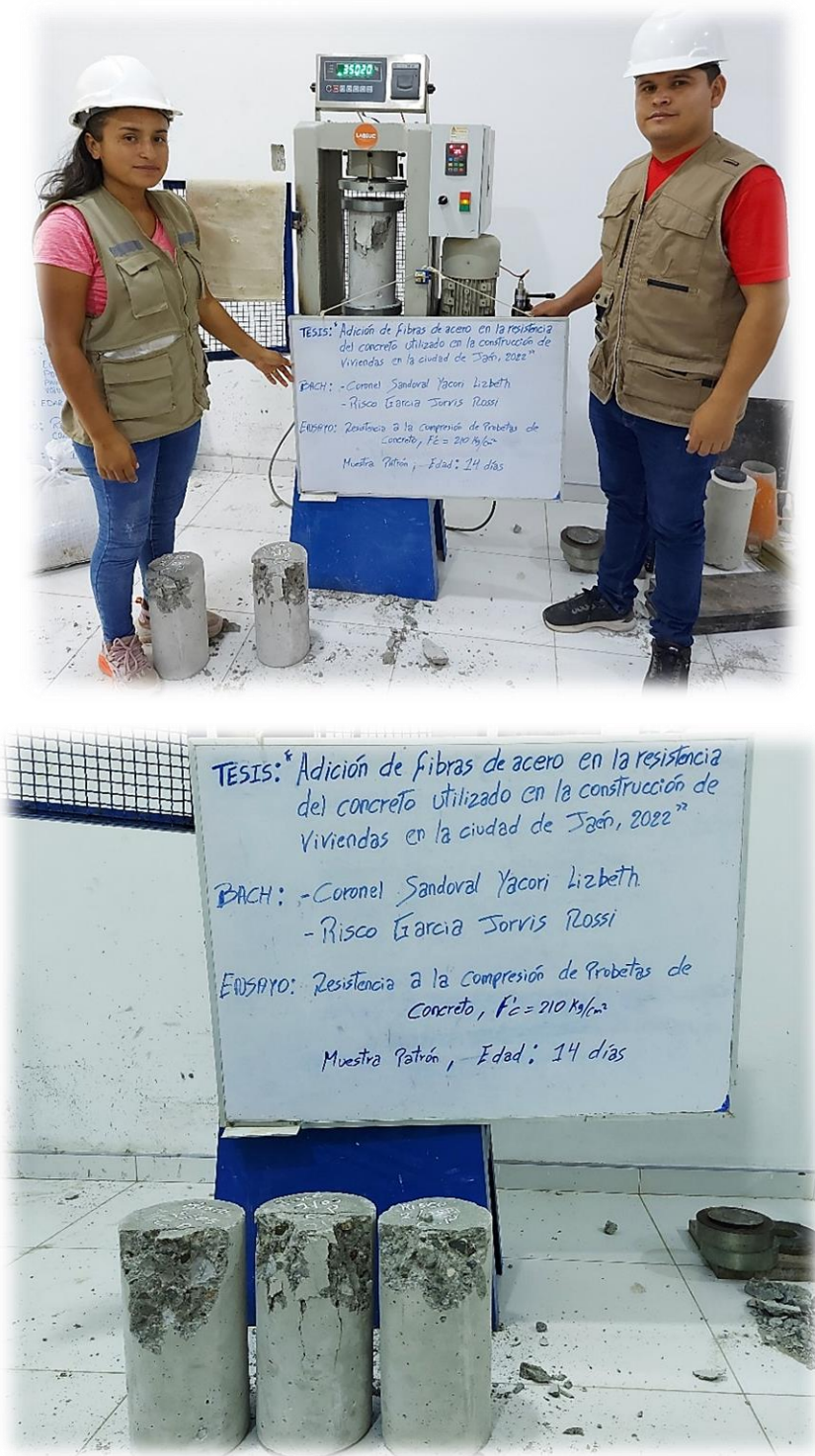


Anexo 6.10.4. Resistencia a la compresión adicionando 6% de fibras de acero

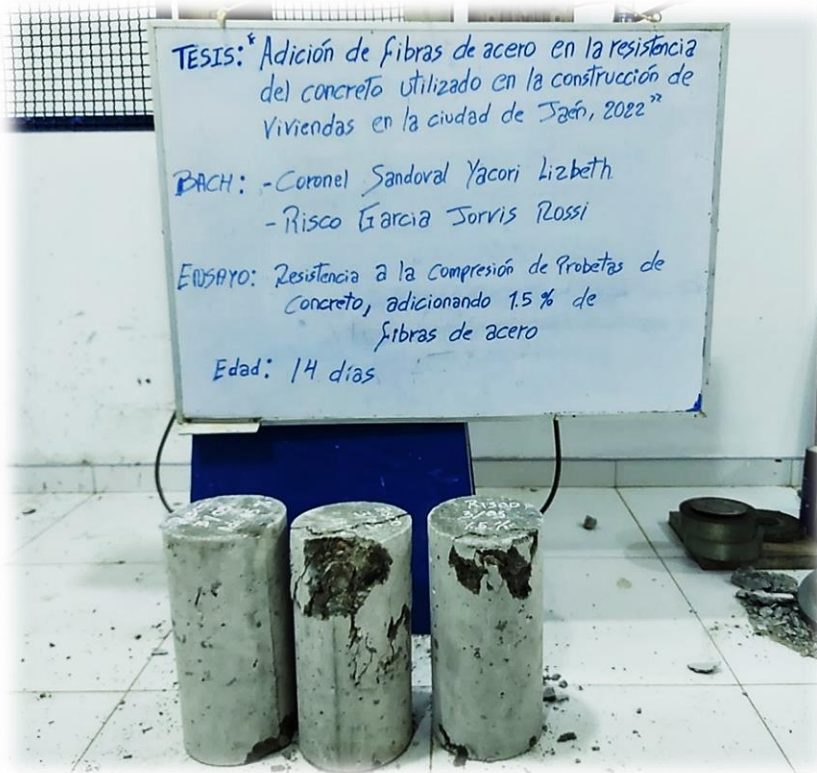


Anexo 6.11. Ensayo de resistencia a la compresión de probetas a los 14 días.

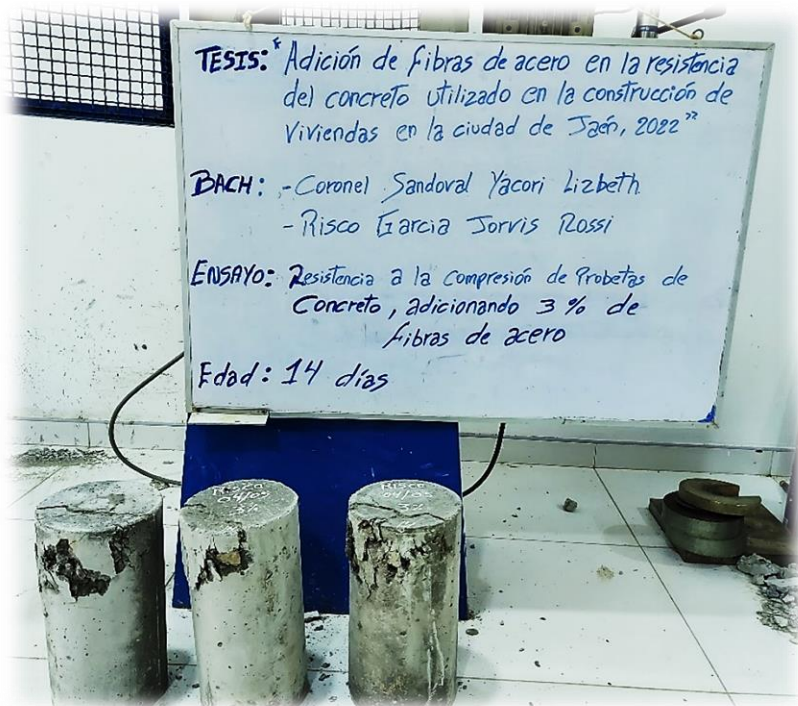
Anexo 6.11.1. Resistencia a la compresión de la muestra patrón.



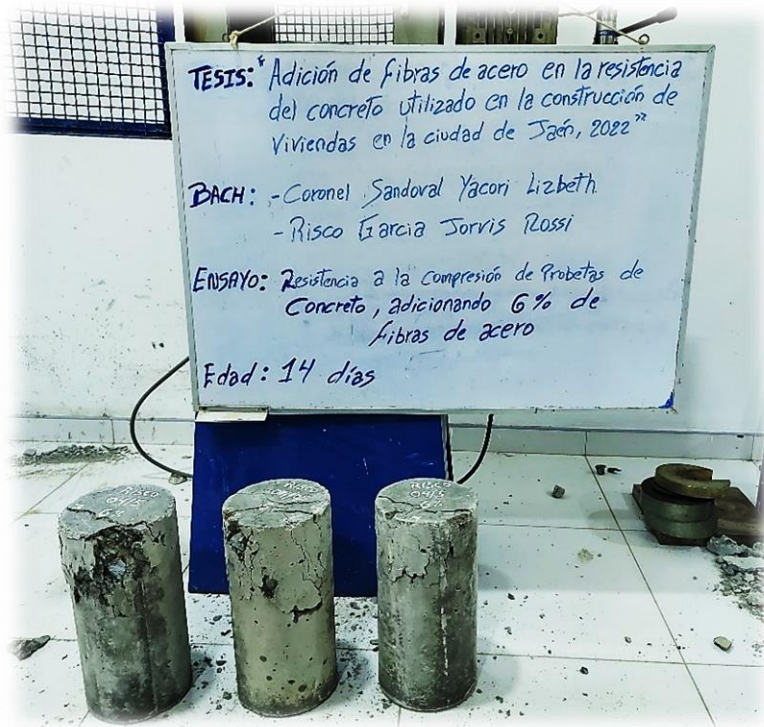
Anexo 6.11.2. Resistencia a la compresión adicionando 1.5% de fibras de acero



Anexo 6.11.3. Resistencia a la compresión adicionando 3% de fibras de acero



Anexo 6.11.4. Resistencia a la compresión adicionando 6% de fibras de acero

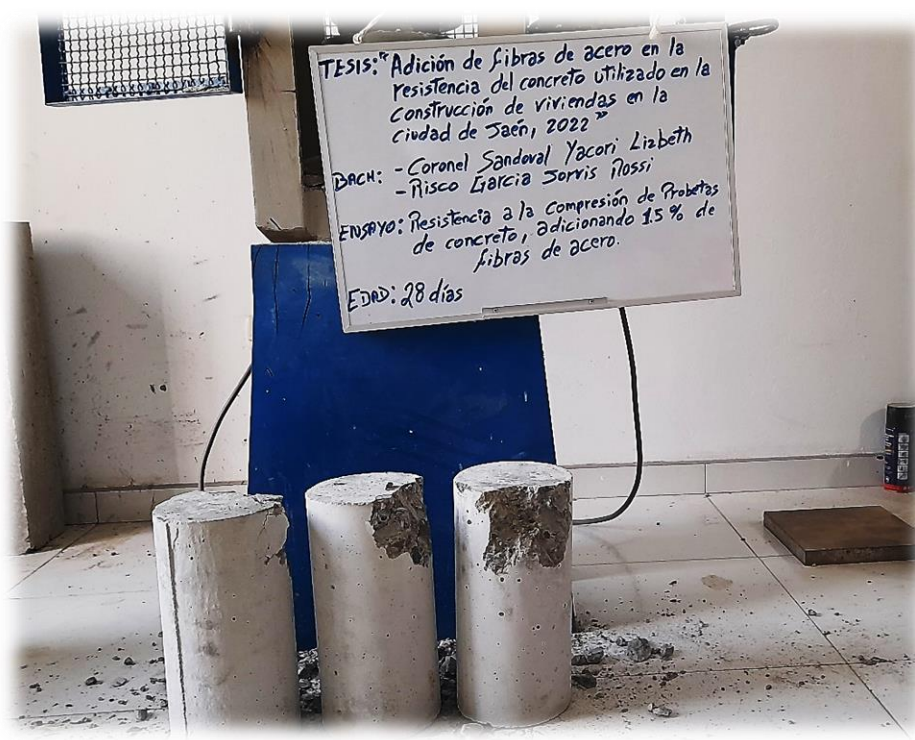


Anexo 6.12. Ensayo de resistencia a la compresión de probetas a los 28 días.

Anexo 6.12.1. Resistencia a la compresión de la muestra patrón.



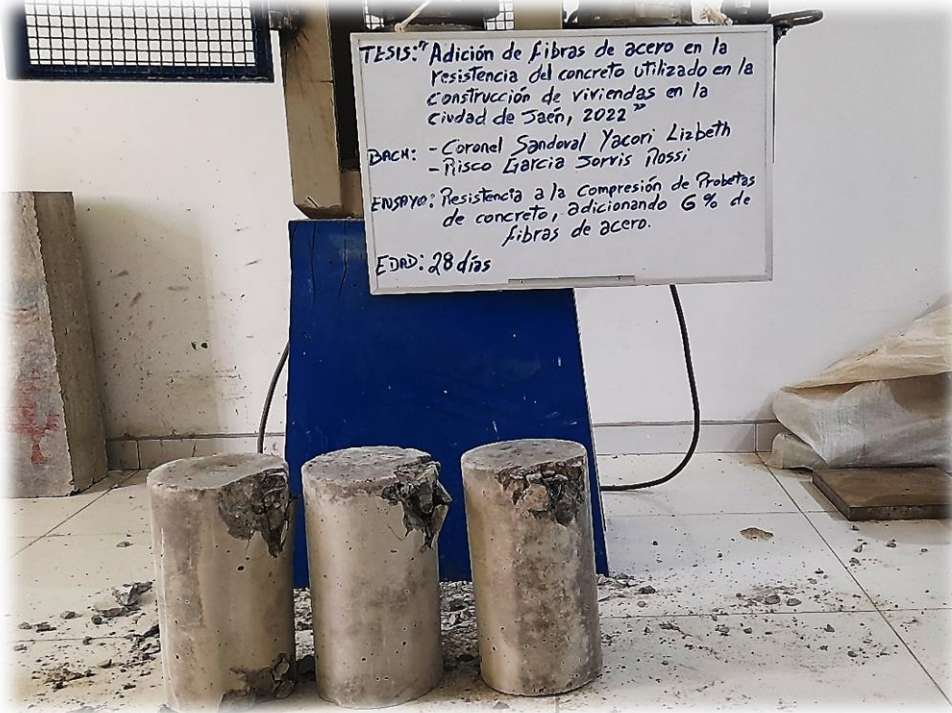
Anexo 6.12.2. Resistencia a la compresión adicionando 1.5% de fibras de acero



Anexo 6.12.3. Resistencia a la compresión adicionando 3% de fibras de acero



Anexo 6.12.4. Resistencia a la compresión adicionando 6% de fibras de acero





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Adición de fibras de acero en la resistencia del concreto utilizado en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén, 2022.", cuyos autores son CORONEL SANDOVAL YACORI LIZBETH, RISCO GARCIA JORVIS ROSSI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 11 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS DNI: 40132759 ORCID: 0000-0003-3392-9580	Firmado electrónicamente por: JVILLARQ el 11-02- 2023 12:12:27

Código documento Trilce: TRI - 0532407