



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Efecto de las bandas de fibra de carbono en el comportamiento a flexión y tracción en el concreto $f'_c=210$ kg/cm²

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Jara Mendoza, Moises Daniel Alejandro (orcid.org/0000-0002-6095-8128)

ASESOR:

Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERU

2022

DEDICATORIA

A mi madre Diana Mendoza, a mis abuelos Francisco Mendoza y Felicita Espejo, así como mis familiares, por brindarme su apoyo y confiar en mí, de seguir y hacer posible mi sueño de culminar mis estudios con éxito.

AGRADECIMIENTO

A nuestro creador y a mis santos por protegerme de todo mal y mantenerme con salud.

A mi asesor, por brindarme sus valiosos conocimientos e incentivarne a ser cada día mejor.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	21
3.2 Variable y Operacionalización.....	22
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	24
3.5 Procedimientos.....	25
3.6 Método de análisis de datos.....	29
3.7 Aspectos éticos.....	30
IV. RESULTADOS.....	31
4.1 Diseño de mezcla	31
4.2 Ensayos de los agregados	31
4.3 Resistencia a la tracción.....	33
4.4 Resistencia a la flexión	34
4.5 Análisis estadístico de los resultados obtenidos.....	35
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la fibra de carbono	16
Tabla 2. Resistencia Promedio	27
Tabla 3. Proporción de mezcla $f'c$ 210kg/cm ²	31
Tabla 4. Análisis Granulométrico agregado fino	31
Tabla 5. Análisis Granulométrico agregado grueso	32
Tabla 6. Resistencia a la tracción diametral RESUMEN	33
Tabla 7. Resistencia a la flexión RESUMEN	34
Tabla 8. Significancia en la resistencia a la tracción	36
Tabla 9. Significancia en la resistencia a la flexión.....	37
Tabla 10. Operacionalización de variables.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Concreto en estado fresco	12
Figura 2: Tipos de cemento convencional en el mercado.....	13
Figura 3: Agregados utilizados en construcción.	14
Figura 4: Tipos de cemento convencional en el mercado.....	15
Figura 5: Refuerzo con fibras de carbono en vigas de concreto.	17
Figura 6: Bandas de fibra de carbono.	19
Figura 7: Diagrama y proceso de separación y de laminación de los sistemas unidos	20
Figura 8: Reconocimiento de materiales	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Deformaciones de fibras comunes.....	16
Gráfico 2: Resistencia promedio del concreto.	27
Gráfico 3: Etapas del desarrollo del proyecto.	29
Gráfico 4: Curva Granulométrica agregado fino.	32
Gráfico 5: Curva Granulométrica agregado grueso.	33
Gráfico 6: Resistencia Adquirida.	34
Gráfico 7: Resistencia a la flexión RESUMEN.....	35

RESUMEN

En esta tesis se presenta un análisis del uso de bandas de fibra de carbono como refuerzo del concreto $f'c210\text{kg/cm}^2$ y determinar los efectos se presentan en la resistencia a la flexión y tracción del concreto siguiendo lo estipulado en la NTP 339.084 (2012), La metodología se considera aplicada, de tipo experimental, se utilizaron probetas tipo viga y tipo cilíndricas con refuerzo de (1,2 y 3 capas de fibra de carbono) las cuales se ensayaron a los 7, 14 y 28 días para obtener mayores resultados y posteriormente calcular un promedio y determinar la influencia de las bandas de fibra de carbono en las propiedades de estudio. Los resultados que se obtuvieron respecto a la resistencia a la tracción aumentan significativamente hasta un 75% en la resistencia a la Tracción y hasta un 25% en la resistencia a la Flexión, se concluye que el uso de BDF mejora significativamente la resistencia a la tracción y flexión del concreto.

Palabras clave: Concreto, Bandas de fibra de carbono, Flexión y tracción.

ABSTRACT

This thesis presents an analysis of the use of carbon fiber bands as reinforcement of concrete $f'c210\text{kg/cm}^2$ and to determine the effects on the flexural and tensile strength of concrete following the provisions of NTP 339.084 (2012) , The methodology is considered applied, of an experimental type, beam-type and cylindrical-type specimens with reinforcement (1, 2 and 3 layers of carbon fiber) were used, which were tested at 7, 14 and 28 days to obtain better results. and subsequently calculate an average and determine the influence of the carbon fiber bands on the study properties. The results obtained regarding the tensile strength significantly increase up to 75% in the tensile strength and up to 25% in the flexural strength, it is concluded that the use of BDF significantly improves the tensile strength. and flexure of concrete.

Keywords: Concrete, Carbon fiber bands, Flexion and traction.

I. INTRODUCCIÓN

Como realidad problemática se conoce en el Perú que ha ocurrido diferentes acontecimientos sísmicos a lo largo de la historia, unos de mayor intensidad que otros, la nación está situada en una región profundamente sísmica que ponen a prueba las construcciones de viviendas y edificaciones, ya que la mayoría no cuenta con una ejecución y diseño bien implementado, sufriendo consecuencias de un movimiento sísmico.

En el sector construcción, las estructuras de concreto son las que presentan mayores daños sufriendo cambios de acuerdo a su funcionalidad de la estructura, ya sea por la antigüedad que presentan, estas son más propensas. Por ello es importante analizar pruebas necesarias, para alargar la esperanza de vida y, si es importante, construir a una elevada firmeza mecánica de una pieza de la construcción.

Esto se debe a que nuestra nación está situada en el Cinturón de Fuego del Pacífico, donde se registra aproximadamente el 85% del movimiento sísmico mundial.

En este sentido, resolvió una decisión para que los residentes revisen sus viviendas y el estado de sus diseños, para protegerse en caso de un temblor sísmico. Se contabilizaron 809 ocasiones sísmicas en 2020 (Andina, 2020).

De igual forma, lo indicado por el líder del Instituto Geofísico del Perú (IGP), donde aludió que el 70% de los temblores que ocurren en la costa peruana se dan en el centro (Ancash y Lima), y en el sur (Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna), mientras que el 30% está representado en el norte del peruano. En tal sentido se pide a la población estén preparadas ya que estamos en un país profundamente sísmico (Tavera, 2021).

En la actualidad de acuerdo a la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO, 2021) un 80% de las residencias de dominio público son construcciones casuales, una gran parte de las cuales son profundamente impotentes ante un temblor de energía focalizada. Esto es especialmente preocupante en las regiones con suelo adaptable, ya que la disminución del gasto que hacen algunas familias al construir sus casas implica un peligro en caso de terremoto (Gestión, 2021).

Por otro lado según los estudios realizados por Servicio nacional de capacitación para la industria de la construcción – Sencico, Según la publicación “Comentarios a la norma peruana (E.030, 2021) Diseño Sismorresistente” donde comenta que “Para garantizar que una construcción en un sismo extremo en un sistema honestamente inelástico sea estable, es importante introducir una oposición más prominente en componentes específicos comparables a otras , similar a la instancia de los segmentos concernientes a los ejes, y asegurar la elaboración por cada una de las partes, las cargas que trabajan estrechamente juntos deben estar listos para permanecer básicamente flexibles y con una desfiguración disminuida durante todo el desarrollo (Muños Peláez, 2020).

En función a lo indicado, la necesidad de investigar en el trabajo actual es estudiar los efectos de manera óptima que ayuden a mejorar la estructura para que tengan un buen comportamiento en caso un sismo o aumento de cargas, en el cual se utilizará el comportamiento del concreto mediante bandas de fibra de carbono para así verificar el efecto del comportamiento sísmico ante un latente acontecer en acciones.

En el presente trabajo, se hará referencia al enfoque del examen y se retratarán igualmente las cuestiones, sus objetivos, el aporte justificable y las especulaciones. A continuación, se introducirá el establecimiento hipotético importante para desglosar los impactos del concreto en los esfuerzos expuestas a las cargas expuestas. Estructuralmente, del cómo analizar el proceso constructivo de los elementos estructurales considerados, y pruebas de flexión y tracción que están sometidas.

Las pruebas serán seguidas por la investigación de los resultados y la conversación, y cerrarán el círculo con la introducción de los fines y las sugerencias de la exploración.

A nivel nacional, en la línea 2 de la metropolitana (Ciudad de Lima) una considerable cantidad de sus diseños sustanciales fueron construidos y apoyados con fajas de fibras de carbono a las estructuras como parte de ampliar su reactivación, esta tiene una alta protección del calor, por lo tanto, dando un nivel más de protección contra la calorina y la fallas de las estructuras de concreto que

se ven en el Perú nos da la necesidad de hacer este tipo de exploración para hacer frente a estos problemas actuales que socavan las existencias de los clientes.

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

La justificación técnica se basa en que, en los últimos 10 años, la utilización de marcos de soporte subyacente a la luz de materiales compuestos de vanguardia, que presentan multitud de beneficios sobre las técnicas regulares, se ha vuelto cada vez más continua en el Perú. Por ello, el presente trabajo amplía la revisión y el examen de componentes sustanciales construidos y debilitados por el incremento de las cargas de administración relativas a la flexión y tracción, permitiendo el soporte con tiras de fibra de carbono, como una opción sencilla y funcional para este tipo de patología subyacente.

La justificación económica parte del hecho que para la solución de estos problemas existentes lo ideal sería la demolición completa, reconstrucción de los edificios deficientes, pero incluye una inversión de gran magnitud por lo que se presenta la opción de reforzamiento externo con bandas de fibras de carbono.

La justificación social parte del hecho que como material de soporte primario, trabajará a la flexión a la elasticidad del concreto como la tracción de cargas presentadas, en un país con zonas sísmicas como el nuestro y con varios diseños que han sido desmenuzados por trabajadores no cualificados, con muy poca experiencia experta y prácticamente sin tener en cuenta las directrices o lineamientos, por lo que se convierte en una opción decente para estructuras que son consideradas como legado social y de esta manera no se permiten caídas o reclamos que comprometan las edificaciones.

El planteamiento del problema en el proyecto de tesis debe basarse en el pensamiento del especialista a través de los exámenes existentes. Además, debe ser creativo, inmediato e inequívoco.

Del mismo modo, el detalle del tema debe reflejar la relación entre los factores de estudio.

Teniendo en cuenta las cuestiones introducidas anteriormente, sugerimos que se inicie la siguiente discusión: ¿Qué efecto tiene las bandas de fibra de carbono en el comportamiento a flexión y tracción en el concreto $f'c$ 210 kg/cm²?

El objetivo general en la presente investigación es identificar el efecto que genera las bandas de fibra de carbono como recubrimiento en el comportamiento a la flexión y tracción en el concreto $f'c$ 210 kg/cm², como **objetivos específicos** se considera los siguientes: Determinar el diseño de mezcla de un concreto $f'c$ 210 kg/cm². Determinar la resistencia a la flexión y tracción en el concreto $f'c$ 210 kg/cm² sin recubrimiento de bandas de fibra de carbono. Determinar la resistencia a la flexión y tracción en el concreto $f'c$ 210 kg/cm² con recubrimiento de bandas de fibra de carbono en 1, 2, y 3 capas. Determinar el aporte de las bandas de fibra de carbono sobre el concreto $f'c$ 210 kg/cm².

En tal sentido se decide plantear como **hipótesis** que el uso de bandas de fibra de carbono como recubrimiento en elementos de concreto $f'c$ 210 kg/cm² aumenta su resistencia a la flexión y tracción de los elementos.

II. MARCO TEÓRICO

Sakbana (2020) en su artículo "Investigación de componentes limitados de las emisiones de luz Concreto Armado CFRP" Su objetivo es decidir la forma de comportamiento de la torsión de los radios RC reforzados con fibra de carbono (CFRP) utilizando la estrategia de componentes limitados (FEM). El programa ABAQUS ha sido utilizado en este examen. Se contemplan la relación de redirección del montón, el diseño de la rotura, la distorsión en el concreto en el segmento medio del eje y los métodos de decepción de la multitud de radios probados. Sus resultados muestran que el límite de flexión de los radios RC reforzados con CFRP se amplió en un 6,6% para los radios fortificados con EBR y en un 108,8% para los radios fortificados cerca de la superficie (NSM) en contraste con los radios de referencia. Como indican las investigaciones paramétricas, al ampliar la resistencia a la compresión sustancial de 30 MPa a 70 MPa, el límite de barras incrementos del 25,6%, mientras que la ampliación de la longitud del CFRP de 600 mm a 900 mm se incrementa el límite de barras en un 12,7%. La ampliación del grosor de CFRP de 0,11 mm a 0,5 mm hace que se incremente la firmeza y el límite de flexión del pilar en un 47,9%.

Simoes (2020) en su artículo científico; "Contribución a las vigas de concreto armado degradadas por el fuego: Análisis comparativo entre armaduras estructurales con fibras de carbono y láminas de acero". Su objetivo es estudiar dos métodos de soporte subyacentes, la fibra de carbono y las láminas de acero, utilizados para la recuperación de componentes sustanciales construidos y degradados por el fuego. Se reproduce el debilitamiento de una barra en circunstancia de incendio a partir de una demostración matemática cálida y posteriormente se determinan las fortificaciones referenciadas. La fibra de carbono requiere una región más modesta en contraste con la de la placa de acero, debido a su alta resistencia mecánica. Las limitaciones, se menciona que el estudio es preliminar y solo involucra un análisis térmico de la viga, sin considerar la carga y sus implicaciones. Sus resultados indican que la fibra de carbono presenta mayores ventajas con respecto al refuerzo de vigas. En general, las estructuras están diseñadas para resistir (50 años). Para ello se deben tomar acciones preventivas que eviten que la capacidad resistente de los elementos estructurales se pierda en el corto plazo. Un ejemplo de acción preventiva correspondiente a la

impermeabilización de la superficie expuesta del componente estructural al medio exterior. Actúa como un mecánico que evita la entrada de sustancias nocivas o incluso sustancias que dan lugar a reacciones químicas cuyos productos son nocivos, dentro de los elementos estructurales. Se ha desarrollado un estudio sobre la comparación entre el refuerzo estructural con chapas de acero adheridas y las fibras de carbono aplicadas en vigas de concreto armado dañadas por el fuego. La citada patología reduce las propiedades mecánicas del acero y el concreto, por lo que disminuye la capacidad resistente para la que está diseñado el elemento estructural, lo que requiere la aplicación de refuerzo.

Ferreira (2020) en el artículo científico "Impact of dock on flexural strength of bars fortified with CFRP sheets"; "Impacto del amarre en la resistencia a la flexión de pilares soportados con láminas de CFRP. Su objetivo es evaluar el efecto de la conformación por infusión en la resistencia a la flexión de las barras desarrolladas con cubiertas de polímero construido con fibra de carbono (CFRP). Se examinaron las consecuencias exploratorias de un total de 126 elementos ensayados en el escrito y de una serie inédita de los redactores, con 4 pies de cemento construidos. Se evalúan los límites que influyen en la exposición y resistencia de los fustes, y se habla de los modelos de medición del lie Bulletin 14 (2001) y del ACI 440-2R (2008). Los resultados muestran que, incluso con aparatos de ayuda en el amarre del PRFC, son concebibles las decepciones intempestivas, y que las dos propuestas conducen a evaluaciones seguras, aunque excesivamente moderadas, en situaciones en las que el puerto de la cubierta del PRFC se realiza adecuadamente. Beltran Riveros (2011) en su tesis "ilización de filamentos de carbono como soporte de flexión en zapatas de cemento construidas". Su objetivo general era decidir la forma de comportamiento de una zapata de cemento soportada y rota por el impacto del arqueo, cuando se construye con una textura unidireccional de fibra de carbono (sikaWrap 103C), donde se cerró. La técnica utilizada es de tipo exploratorio, ya que se utiliza la aplicación de la tierra a través de pruebas o ciclos y estos pueden ser rastreados en la estrategia lógica. Sus resultados demuestran que la utilización de materiales hechos con fibra de carbono, para esta situación SikaWrap 103C pegado en un marco de epoxi Sikadur - 301, como soporte primario a la flexión en componentes sustanciales construidos es extremadamente convincente, particularmente cuando se introduce como una técnica de soporte

subyacente regular, para garantizar una unión suficiente, igualmente se demostró a través de pruebas de instalaciones de investigación que una barra con soporte de fibra de carbono (sikawarp 103C), mostró un increíble 66 05% de incremento en el desarrollo de la resistencia a la flexión en cuanto a la barra sin refuerzo. Asimismo, se demostró que para crear el soporte de flexión con fibra de carbono es vital considerar que la utilización de este sistema debe hacerse en húmedo, ya que esta estrategia de aplicación ofrece un mayor bienestar en la adherencia y previene la unidad de la fibra de carbono del sustrato sustancial en los respaldos. López Román (2015) en su propuesta "Examen de las propiedades del cemento soportado con filamentos cortos de acero y filamentos completos de polipropileno: impacto del tipo y utilización de la fibra añadida" Su objetivo principal era concentrarse en el efecto del desarrollo de las fibras de acero y polipropileno en las propiedades del concreto. La estrategia utilizada es de tipo de ensayo ya que utiliza la aplicación del sentido común a través de pruebas o ciclos y estos se pueden encontrar en la técnica lógica, se produjeron combinaciones sustanciales con total grueso de piedra caliza a partir de 3/8" en total se hicieron ocho mezclas. En sus resultados muestran que las propiedades plásticas del cemento soportado con macrofibras de polipropileno, que la elaboración de abatimientos sustanciales relativamente con respecto a la utilización de filamentos, esto ocurre en el acero como en el polipropileno, en todo caso, la funcionalidad es menor cuando se agregan barras de elemento más modesto de acero, adicionalmente exhibió que la resistencia a la flexión se expande distributivamente a la utilización de la fibra; de manera similar, la medida que representa la resistencia a la flexión como para la resistencia a la compresión se incrementa con la utilización de la fibra de carbono. Para los filamentos de hasta 0,51% de tasa, hay una presentación superior de las macrofibras de polipropileno; para resultados más altos, la exposición del cemento con barras de acero será en general más productiva.

Camilo Vega (2018) en su artículo científico "Outside support of brick work dividers not built up with carbon fiber-built up polymers"; "Soporte exterior de los divisores de obra de ladrillo no construido con polímeros de fibra de carbono". Su objetivo es decidir el impacto del soporte de fibra de carbono para lo cual se construyeron ocho (8) divisores de mano de obra de barro, utilizando bloque de perforación de nivel. Cuatro (4) de ellos tenían 1,23 m de longitud por 1,90 m de altura y los cuatro (4)

restantes tenían 2,47 m de longitud por 1,90 m de altura. Se probaron cuatro (4) divisores para el apilamiento estático lateral y cuatro (4) para el apilamiento cíclico paralelo en su plano. Sus resultados demuestran que el material de soporte desarrolló esencialmente un límite de carga definitivo y la torsión de los divisores, dio que se establece un marco de muelle satisfactorio.

Özlem (2017) en su artículo científico "Examination of mechanical properties of mortars with carbon fiber utilizing multi cut registered tomography"; "Examen de las propiedades mecánicas de los morteros de fibra de carbono mediante tomografía registrada multicorte". Su objetivo es determinar el efecto del refuerzo con fibras de carbono. Sus resultados indican un aumento del 85% en la resistencia a la flexión, 205% en la tenacidad a la flexión y 22% en la resistencia a la compresión, además se añaden fibras de carbono (CF) a las mezclas a base de cemento para mejorar tanto la resistencia al agrietamiento como las propiedades térmicas. Además, los CF tienen más ventajas debido a que aumentan la conductividad y mejoran el comportamiento electromagnético del cemento. Por lo tanto, los materiales compuestos obtenidos mediante la adición de CF también se pueden utilizar como materiales estructurales inteligentes en aplicaciones de ingeniería estructural es así que la uniformidad de la dispersión de las fibras de carbono en las mezclas se considera un parámetro significativo para la mejora de las propiedades del material compuesto.

Nava Gastelum (2018) en el artículo científico "Similar examination of the mechanical properties of a composite material supported with carbon filaments and the polymer lattice of epoxy sap"; "Investigación similar de las propiedades mecánicas del material compuesto construido con fibra de carbono y la rejilla de polímero de alquitrán epoxi". Su objetivo es desglosar las propiedades mecánicas de un material compuesto sostenido con filamentos de carbono y las de su asociación polimérica elástica epoxi es centrarse en el efecto de las fibras de carbono como ayuda para el desarrollo de las piezas debido a sus magníficas propiedades mecánicas, así como a su bajo espesor; ya que con ellas se pueden conseguir totales menos pesados, protegidos, flexibles e impermeables a las altas temperaturas. Sus resultados demuestran que los materiales compuestos de entramado polimérico se utilizan progresivamente ya que presentan grandes propiedades mecánicas en cuanto a una alta proporción de solidaridad con

respecto al peso, el tejido de fibras ofrece una de las mayores proporciones de solidaridad con respecto a la firmeza, con una elasticidad, acreditando su peso ligero y su bajo espesor al material compuesto.

Cembrero (2018) en su libro "Ciencias y Tecnologías de los Materiales" El objetivo del libro es conocer las propiedades, las aplicaciones, la metodología de trabajo, los fundamentos y la relación con el tipo fundamental de materiales utilizados. El alumno también encontrará cómo elegir los materiales más adecuados para cada aplicación, viendo las necesidades y evaluando las propiedades de los materiales a través de modelos de evaluación, reglas y normas generales. Con los materiales compuestos podemos crear, áreas serias de resistencia para materiales ligeros y seguros a altas temperaturas, o podemos entregar instrumentos de corte duros y simultáneamente seguros a la influencia que de alguna manera u otra se romperían. Hoy en día los aviones y los vehículos de aviación dependen intensamente de los materiales compuestos, por ejemplo, los polímeros soportados por la fibra de carbono.

Alegre Gago (2017) en su propuesta "Investigación del impacto sobre la resistencia y la flexibilidad de los filamentos de carbono utilizados como soporte de las zapatas de cemento construidas". Su objetivo principal es exponer la posible respuesta al esfuerzo versátil e inelástico de zapatas de cemento soportadas sometidas a flexión y construidas con láminas de fibra de carbono. La técnica de este trabajo es de naturaleza de exploración esclarecedora. Sus resultados advierten que se demostró que la lámina construye la obstrucción de innumerables áreas sustanciales expuestas a la flexión. Llegando a un valor aproximado de 58,9% para regiones con sumas bajas y 18,4% por cuenta de sumas altas, se legitimó que el soporte con láminas de fibra disminuye la maleabilidad de la pieza contingente al pensamiento, para sumas bajas logra 18,4% y para sumas altas llega a 60,3%, se demostró la decepción de la superposición del componente de soporte durante las pruebas.

Ayacila Centeno (2020) en su tesis "Evaluación de las propiedades mecánicas del hormigón construido con fibra de carbono en asfalto sin flexión en Asia, Cañete-2019". Su objetivo principal en el concreto es determinar las principales propiedades mecánicas con dos hilos de polipropileno para el que tiene una obstrucción excepcionalmente notable en contraste con diferentes materiales. La

estrategia de este trabajo de carácter perspicaz, dilucidante, se utilizó el plan cruzado no experimental, del tipo de examen aplicado, donde el grado de examen es correlacional - causal, su investigación de examen es cuantitativa, la población y la prueba se completaron con ejemplos con un cemento estándar de 280 kg/cm². Sus resultados notan que estos filamentos actúan sobre las propiedades mecánicas del hormigón como la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión y la elasticidad a las edades separadas de (7) y (28) días de alivio. Por fin, este desarrollo de aditivo de fibra de polipropileno puede llegar a un incremento impresionante para una racionalización decente en las propiedades mecánicas del cemento para el asfalto sin doblar.

Rios Galarza (2020) en su tesis "Plano de soporte de fibra de carbono para ampliar la presentación subyacente de los segmentos cortos de la estructura "D" en el I.E. N° 1190". Su objetivo principal es decidir cómo el soporte de fibra de carbono amplía la forma de comportamiento subyacente de los segmentos cortos del I.E. N° 1190. La técnica de esta exploración, expresiva e inequívoca, utilizada fue el plan Experimental, del tipo examen aplicado, en el que el nivel de examen es correlacional - causal. Sus resultados advierten que la fibra de carbono es un material que presenta un sinfín de ventajas respecto a las estrategias habituales: es un polímero varias veces más resistente a la pisada que el acero (35 500 kg/cm² frente a 4 200 kg/cm²) y mucho más ligero; asimismo, razona que la propuesta de soporte de fibra de carbono construye el límite de los segmentos cortos, haciendo que siga los requisitos administrativos.

Mohammed Mashrei (2019) en su artículo científico "Flexural Strengthening of Reinforced Concrete Beams Using Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) Sheets with Grooves"; "Refuerzo a la flexión de vigas de concreto armado utilizando láminas de polímero reforzado con fibra de carbono (CFRP) con ranuras". Su objetivo fundamental es utilizar láminas exteriores de polímeros construidos con fibra de carbono (CFRP) sobre bases de cemento y probarlas en flexión y tensión. La disposición de esta evaluación aclarada y particular depende. Sus resultados notan el ensayo de flexión de trece radios RC fortificados con láminas CFRP serán introducidos y hablados exhaustivamente en esta parte. Los resultados incluyen: capacidad de carga, deflexión en el medio del tramo, porcentaje de aumento en la capacidad de carga para vigas reforzadas y modo de falla de cada una de las vigas

probadas. En general, para todas las vigas ranuradas, se ha notado la separación de la cubierta de concreto durante la prueba y se ha observado un desprendimiento al final de la lámina de CFRP para las probetas reforzadas con el método convencional. La separación de la cubierta de concreto es un signo positivo de la efectividad del método de ranurado, ya que este modo de falla indica que el CFRP está bien aglutinado a la superficie del concreto y tiene un efecto completo para transformar el modo de falla en la separación de la cubierta en lugar de otros modos de falla no deseados.

Mohammad Zaman (2015) en su artículo científico "Impacts of CFRP retrofit on influence reaction of shear-inadequate scaled supported cement footers"; "Efectos de la modificación de CFRP en la respuesta al impacto de vigas de concreto armado escaladas con deficiencia de cortante". Su objetivo principal es investigar las características de respuesta de vigas de concreto armado semiprofundo (RC) con falla de cortante estática dominante sometida a carga dinámica de impacto a baja velocidad tanto en casos intactos como reacondicionados. El enfoque de esta exploración, elucidación y revisión diferenciada depende de la cantidad de aditivo a utilizar. Sus resultados mencionan que las pruebas realizadas recopilan datos fiables y sólidos que revelan una notable rigidez y recuperación de la fuerza dentro de la inserción de la piel. El criterio de rendimiento deseado se detecta aquí como agrietamiento por flexión del concreto a lo largo del tramo solo cuando se evita el colapso por cizallamiento frágil. La capacidad máxima de impulso absorbido se alcanza para el reacondicionamiento unidireccional de fibra de carbono. La rigidez se recupera inicialmente durante los primeros impactos y luego comienza a degradarse debido a la rotura de las fibras horizontales en el reacondicionamiento de capas cruzadas, pero siempre que la rigidez sea estable para el reacondicionamiento unidireccional durante todos los impactos.

Abdulrahman Alhozaimy (2015) en su artículo científico "Reinforcing of primarily harmed wide shallow RC radiates utilizing remotely fortified CFRP plates"; "Refuerzo de vigas RC anchas y poco profundas dañadas estructuralmente utilizando placas de CFRP adheridas externamente". Su objetivo principal es investigar el comportamiento estructural de los WSB reforzados con refuerzo de polímero reforzado con fibra de carbono (CFRP) en vigas aisladas y como parte de un edificio a gran escala. En este artículo se investigó y presentó el efecto del daño

estructural en el rendimiento de los WSB reforzados a la flexión con placas de CFRP. La filosofía de esta obra de exploración distinta es expresiva e inconfundible. Se reforzaron siete vigas con placas de CFRP adheridas al intradós de las vigas y una viga no se reforzó sirviendo de control. Sus resultados mencionan que las vigas se sometieron a diferentes niveles de daño mediante la precarga al 30-95% de la capacidad de flexión de las vigas. Una viga resultó completamente dañada por la precarga hasta la falla y se reparó antes de reforzarla reemplazando el concreto triturado. Los datos mostraron que las vigas reforzadas previamente dañadas exhibieron capacidades finales hasta un 8% más bajas que las de las vigas reforzadas no dañadas. Sin embargo, las capacidades de carga de las vigas reforzadas previamente dañadas fueron mayores que las predichas por la guía de diseño (ACI_PRC-440-07, 2007)

Como teorías relacionadas al tema tenemos el concreto que contiene cemento como sustancia natural, que hace las veces de recubrimiento, y se compone igualmente de roca, arena gruesa o fina y agua consumible. La variedad en la configuración de la mezcla produce ajustes mecánicos. (Rivera, 2013 pág. 36).

Figura 1: Concreto en estado fresco



Fuente: asosem.org

El cemento es un aglomerante se adquiere a partir de silicato de calcio llevándolo a la terminación para convertirse en Clinker, añadiendo sulfato de calcio además se añaden diferentes elementos que no superan el 1% en peso absoluto. Asimismo, tiene las características de fraguar y solidificarse después de hacer una combinación homogénea con el agua, además, según NTP-334.009(2013) tenemos varios tipos de concreto para ser utilizados en diversas condiciones del

suelo, el medio ambiente y el tipo de trabajo a realizar. Consecuentemente pudiendo solidificar y llegar a actuar como una piedra de su punto de partida. Se utilizaron materiales similares (concreto, total, fibra de carbono) para proyectar, construir y fortificar todos los ejemplos de pozos a lo largo de la revisión en curso. El sustancial estaba destinado a lograr una resistencia a la compresión $f'c$ 210kg/cm² según NTP.334.009.(2013). A pesar de los impedimentos de espacio del centro de investigación, los cinco racimos de pilares mencionados anteriormente se proyectaron de forma independiente.

Figura 2: Tipos de cemento convencional en el mercado.



Fuente: <http://www.asocem.org.pe>

El agua en el concreto tiene dos capacidades vitales, hacer una mezcla útil y además hidratar el concreto. La cantidad de agua que se espera para enmarcar la hidratación del concreto está en algún lugar en el rango de 25% y 30% de la cantidad de concreto. Para tener una funcionalidad satisfactoria se requiere al menos el 40% y el agua para la combinación de un sustancial debe ser consumible o razonable para la utilización humana.

Los totales son componentes imperativos para el concreto, que se aglomeran mediante un pegamento para concreto dando forma a una construcción extremadamente segura, los totales implican alrededor de $\frac{3}{4}$ del volumen completo, el total se conoce como un material granular ya sea de rocas o de un proceso de aplastamiento de piedras, los totales utilizados para el concreto son arena, roca o

piedra, se espera un material cementante para enmarcar el concreto con varias medidas, igualmente para producir morteros NTP400.022 (2013).

Figura 3: Agregados utilizados en construcción.



Fuente. Ingenieriacivil

Por otro lado, la industria del concreto en el Perú en los últimos años se ve obligada a optar moderna y sofisticada tecnología innovadoras en materias de sustancias añadidas y aditivos para actuar sobre la calidad y la construcción del cemento, dotándolo así de los atributos y propiedades esperados por los modelos subyacentes innegables en el negocio. (ASOSEM, 2018 pág. 10) indica que: En Perú, la utilización per cápita de hormigón en 2018 fue de 321 kg para cada individuo, mientras que en 2016 para cada persona fue de 557 kg. El uso cada vez más frecuente del sistema de refuerzo mediante platabandas ha llevado al mercado al mercado a desarrollar, pletinas y vendas de fibras de carbono para reforzamiento de estructuras las que pueden alcanzar resistencias tracción extraordinarias, Estos filamentos son varias veces más resistentes que el acero, ya que pueden llegar a tener una virtud de hasta cerca del 100% de carbono. siendo este una excelente alternativa como material de refuerzo en el concreto.

Esta investigación busca implementar el uso de la fibra de carbono como método de reforzamiento estructural de columnas como se muestra en la figura para demostrar que en el concreto su resistencia aumenta, el comportamiento de este material, dar criterios y conocer los beneficios como refuerzo estructural aplicada en vigas de concreto.

Figura 4: Tipos de cemento convencional en el mercado.



Fuente: ANCLAF

Cuando hablamos sobre fibras aplicadas con el objetivo de mejorar las propiedades estructurales, en ella contamos con una gran variedad de materiales, por lo que contamos con 3 principales tipos de fibras según (Yauli Paredes, 2014), entre ellas, tejidos a base de fibras tal, materiales preconformados, y las fibras sueltas. (Manriquez Siles, 2019) Indica que las fibras sueltas: se aplican en la fabricación y mezclado del concreto, esto genera un incremento en la resistencia estructural del elemento reforzado. Por otro lado, los materiales preconformados son elementos que se utilizan como reemplazo o aumento del acero que se colocan en estructuras ya existentes con el objetivo de reforzarlos o rehabilitarlos para distintos fines; por último, encontramos los tejidos a base de fibras; este tipo de fibras en forma de tejidos se pasan a colocar de igual forma que las preconformadas en elementos estructurales ya existente con el fin de rehabilitarlos y reforzarlos.

Tabla 1. Características de la fibra de carbono

MATERIAL		Módulo de Elasticidad (Gpa)	Resistencia a la tensión (Mpa)	Deformación ultima a tensión (%)
Carbón	Alta resistencia	215-235	3500-4800	1,4-2,0
	Ultra alta resistencia	215-235	3500-6000	1,5-2,3
	Alto módulo	350-500	2500-3100	0,5-0,9
	Ultra alto módulo	500-700	2100-2400	0,2-0,4
Vidrio	Módulo	70	1900-3000	3,0-4,5
	Resistencia	85-90	3500-4800	4,5-5,5
Aramida	Bajo módulo	70-80	3500-4100	4,3-5,0
	Alto módulo	115-130	3500-400	2,5-3,5

Fuente: (Durán Quintal, 2008)

Gráfico 1: Deformaciones de fibras comunes.



Fuente: (Durán Quintal, 2008)

Un refuerzo en vigas de concreto según (Arroyo Portero, 2004) un apoyo a flexión más potente en barras y trozos se puede conseguir colocando los cordones hacia una trayectoria alineada con las cargas trazables creadas en este material de componentes, como se observa en la viñeta. En este tipo de soporte hay que tener en cuenta que pueden ocurrir dos modos de decepción, uno en el que el sustancial

en la zona de presión llega a su corte y por lo tanto libras mientras se crea una decepción en la zona de tensión, que es donde se encuentra el material compuesto (CFRP); y uno más en el que los filamentos puestos en la zona de presión bombardean por separación del cemento; Para que esta última decepción no ocurra, es importante tener en cuenta en el plan del soporte, la longitud de mejora de la banda de fibra para que no ocurra una separación intempestiva de esta, de igual manera, a veces es útil poner seguros de fibra en el sustancial para construir la adherencia de las texturas de fibra con el sustancial.

Figura 5: Refuerzo con fibras de carbono en vigas de concreto.



Fuente: (Durán Quintal, 2008)

El soporte primario como regla general, de los marcos conocidos sobre el soporte utilizable, en esta circunstancia específica, el que tiene la mejor reunión ha tenido para lograr la grandeza extraordinaria dio es el de láminas. A lo largo de estas líneas, capas, de, láminas puestas alrededor o debajo de los segmentos sustanciales construidos, y participado en un marco, cemento epoxi que lo hace excepcional, logrando una adherencia convincente a la superficie pasada del concreto construido: la derivación es de una capa, poco profunda del soporte, que respalda para soportar los montones de los componentes y aparatos desvíos,

innecesarios, a esa manera de comportarse, suele añadirse su aplicación extremadamente alta y a un valor disminuido, logrando un marco ideal situado a base de materiales de extraordinaria solidez y alta oposición, con la conexión de naturaleza inflexible y peso elevado profundamente impermeable a los asaltos tipo compuesto.

El reforzamiento estructural a base de fibra de carbono en este marco el material de fibra de carbono se presenta habitualmente en láminas con filamentos unidireccionales implantados en alquitrán. Puede ser muy bien situado en introducciones entre (0,11-0.33) mm, de su espesor, y, (60) cm en su anchura. Los rollos pueden ser adquiridos en el rango de 100 y 500 m y luego rebanados cerca según las necesidades de soporte. Para unir las cubiertas del componente a soportar, se utiliza una goma de tipo epoxi, que es un cemento de seguridad tipo cola. Además, la utilización de sustancia no refinada hecha de hebras de carbono contenidas en un alquitrán epoxi, también llamada fibra de polímero soportada, es una opción a los materiales utilizados para el mantenimiento y la recuperación de componentes primarios.

Las propiedades de la fibra de carbono pueden reconocer de los componentes externos a propósito por tener atributos de tipo explícito de las propiedades llamativas de las hojas de fibra de carbono, podemos hacer referencia a:

- Su bajo espesor lo convierte en un tipo de componente más ligero en comparación con los materiales compuestos.
- Su variedad se ve de vez en cuando en el ámbito evaluado de 1,8 - 2,2 g/cm.
- Tienen una cifra de dilatación tremendamente disminuida, lo que permite una extraordinaria durabilidad de las capas en el diseño y una conductividad cálida excepcionalmente alta.
- Es conductor de la electricidad, con una conductividad cálida extremadamente baja en su diseño.
- Tiene un volumen de protección decente.
- Es impermeable a los posibles cambios de temperatura y guarda su propia forma.
- Impermeable a las condiciones antiácidas, y a las condiciones exteriores indefensas al alto consumo.

- De la región delgada, se logra ser fundamentalmente cruzado y a la vez cubierto.
- Tienen disposición para el ajuste y cambio de sus planos.
- Oposición mecánica mejorada, con módulo de flexibilidad prevalente.
- Alta inflexibilidad para el uso del acero.
- Alta resistencia al desgaste.

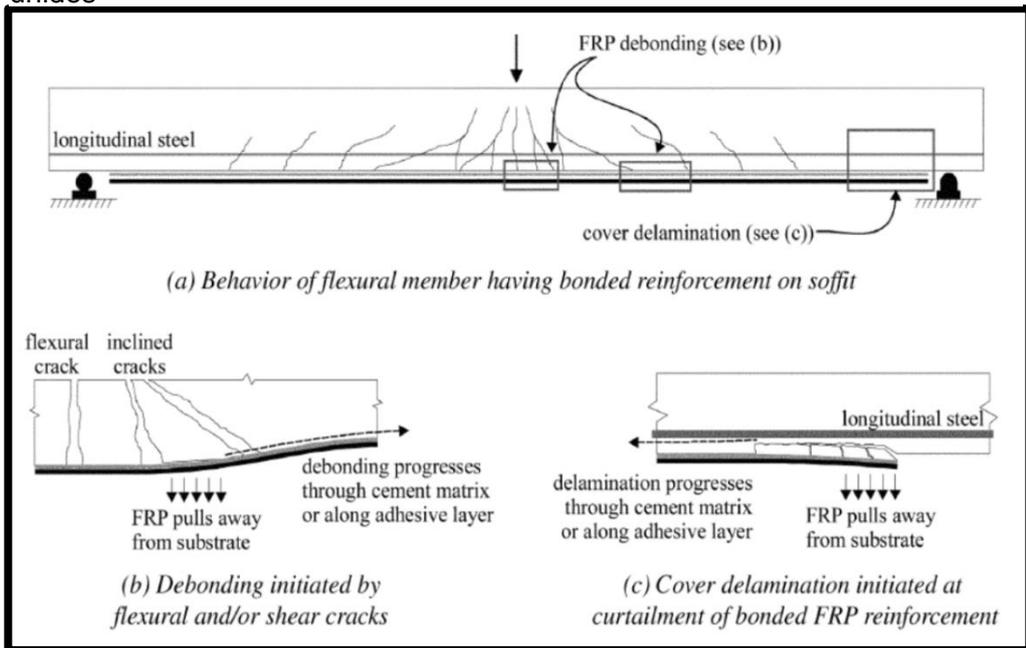
Figura 6: Bandas de fibra de carbono.



Fuente: Esgraf.com

La resistencia a la flexión de un segmento sustancial depende del control de la decepción del área. Un modo de decepción a la flexión es provocado por el aplastamiento del sustancial en la presión antes de la fluencia del acero de soporte. Se acepta que el aplastamiento del material se produce cuando la tensión de compresión en el material alcanza su tensión valiosa más extrema ($\epsilon_c = \epsilon_{cu} = 0,003$). Del mismo modo, la rotura de la fibra de carbono FRP reforzada a distancia se produce suponiendo que la tensión de la fibra de carbono llega a su tensión de rotura prevista ($\epsilon_f = \epsilon_{fu}$) antes de que el material alcance su mayor tensión útil (2009).

Figura 7: Diagrama y proceso de separación y de laminación de los sistemas unidos



Fuente: (2009)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación

Este trabajo es de tipo experimental ya que se utilizó la aplicación pragmática a través de pruebas o ciclos y estos pueden ser rastreados en la estrategia lógica. Las pruebas se pueden hacer en el laboratorio o fuera de él en el que su avance será simplemente abajo a la tierra con varias cantidades de capas que se utilizan en el apoyo de las emisiones de luz 1, 2 y 3 capas, con esto la idoneidad de esta exploración se comprobará determinado para trabajar en sus propiedades mecánicas.

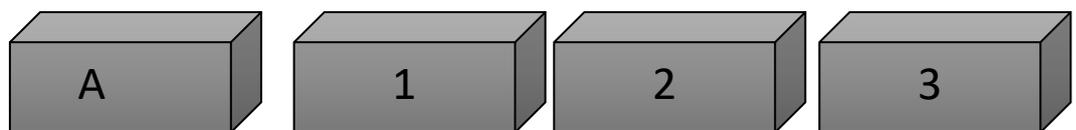
Diseño de investigación

El diseño de la investigación es cuasi experimental ya que los factores autónomos serán controlados sobre los factores dependientes para ver lo que se adquiere, ya que en estos planes semi exploratorios el tema o el objetivo no se escoge al azar o se relaciona con las reuniones, sino que se da a partir de ahora antes del análisis.

Según el tipo de examen elegido, se utilizó un plan atractivo con una propuesta.

Viga Patrón sin BFC

Vigas con capas de BFC



f'c 210 kg/cm²

01 capas BFC

02 capas BFC

03 capas BFC

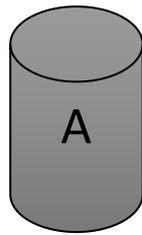
A -----(x) ----- 1,2,3

A: Viga de concreto sin BFC

1,2,3: Viga de concreto Experimental con BFC

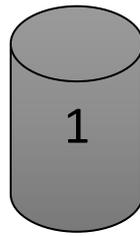
X: Banda de Fibra de Carbono

Probeta Patrón sin BFC

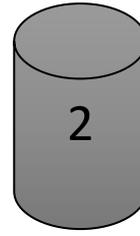


f'c 210 kg/cm²

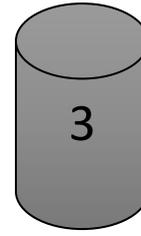
Probetas con capas de BFC



01 capas BFC



02 capas BFC



03 capas BFC

A -----(x) ----- 1,2,3

A: Probeta de concreto sin BFC

1,2,3: Probeta de concreto Experimental con BFC

X: Banda de Fibra de Carbono

3.2 Variable y Operacionalización.

3.2.1. Variables

Variable 1: Independiente

- Bandas de fibra de carbono

Variable 2: dependiente

- Resistencia a la Flexión
- Resistencia a la Tracción

3.2.1. Operacionalización

- **Bandas de Fibra de Carbono**

Dimensión: (m²)

Indicador: cantidad de capas (1, 2 y 3 capas)

- **Resistencia a la Flexión**

Dimensión: (kg/cm²)

Indicador: Días de fraguado (7 días, 14 días, 28 días)

- **Resistencia a la Tracción**

Dimensión: (kg/cm²)

Indicador: Días de fraguado (7 días, 14 días, 28 días)

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

Población:

- **Criterios de inclusión:** La población para el presente trabajo es de tipo ilimitado ya que no hay un número restringido ni base para la elaboración de ejemplos sustanciales ya que dependerá de la variable financiera del creador de la exploración.
- **Criterios de Exclusión:** Los criterios de selección de la muestra son por dimensiones para las vigas de concreto $f'c$ 210 kg/cm² se tendrá en cuenta las sus dimensiones según NTP339.033 (2009), (ASTM C78/C78-17) (0.15m x 0.15m x 0.54m), (ASTM C496/C496M-17) (D=0.15m, h=0.30m). dimensiones que se tendrán que cumplir para un correcto estudio de los elementos.

Muestra:

Las muestras del concreto de acuerdo a la norma de concreto en testigos prismáticos (ASTM C78/C78-17) y (ASTM C496/C496M-17) para probeta cilíndrica con un concreto $f'c$ 210 kg/cm², donde citaremos a Ayacila (2020) mostrándonos ensayos de flexión y tracción en una cantidad de 6 probetas cada una y con diferentes acontecimientos y variaciones porcentuales en su concreto por eso presento este organizado, que me guía, aumentando la cantidad de probetas y así como la cantidad de capas puestas a prueba.

- 9 vigas de concreto $f'c$ 210kg/cm sin fibra de carbono.
- 9 probetas de concreto $f'c$ 210kg/cm sin fibra de carbono.
- 9 vigas de concreto $f'c$ 210kg/cm, con una capa de fibra de carbono.
- 9 vigas de concreto $f'c$ 210kg/cm, con dos capas de fibra de carbono.
- 9 vigas de concreto $f'c$ 210kg/cm, con tres capas de fibra de carbono.
- 9 probetas de concreto $f'c$ 210kg/cm, con una capa de fibra de carbono.
- 9 probetas de concreto $f'c$ 210kg/cm, con dos capas de fibra de carbono.
- 9 probetas de concreto $f'c$ 210kg/cm, con tres capas de fibra de carbono.

En total, se utilizó como muestra un total de 36 vigas de concreto $f'c$ 210kg/cm² con dimensiones (0.15mx0.15mx0.54m) y 36 probetas de concreto $f'c$ 210kg/cm² con dimensiones (D=0.15m, h=0.30m).

Muestreo:

En la investigación actual, se utilizó la prueba opcional no probabilística, en la que "a tacto del especialista, los componentes se eligen en vista de lo que él acepta que pueden añadir al examen". Siendo las medidas para la determinación, los componentes de los ejemplos que crean un cambio en los componentes del ejemplo.

Unidad de análisis:

Se efectuó un análisis cuantitativo, utilizado para la interacción en diseño según modelo del concreto y el segundo gráfico de arqueado en el programa Excel 2021.

Como unidad de examen para esta situación utilizamos la capacidad de resistencia la cual se mide en kilogramo por centímetro cuadrado (kg/cm²) y para las capas de refuerzo de fibras de carbono se expresará por unidades (und) las cuales se van a utilizar en tres diferentes capas de refuerzo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica de recolección de datos

Para el desarrollo de las actividades en laboratorio se utilizaron varios materiales que permiten la recopilación de datos relacionados con el proyecto de exploración, como cimientos, registros y fotos. La estrategia utilizada es la percepción de prueba, ya que la información se explicará en una circunstancia controlada, es decir, se completará un examen en el que se controlará la técnica y se anotará en una tarjeta de registro la información de la flexión y tracción en los pies de cemento $f'c$ 210kg/cm².

En el trabajo de laboratorio, se utilizaron varios materiales para permitir la recopilación de datos relacionados con el proyecto de exploración, como registros y fotos.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos principales para la recolección de datos son:

- Guía de observaciones
- Viga de concreto (0.15mx0.15mx0.54m).
- Probeta de concreto (D=0.15m, h=0.30m).
- Máquina de ensayos universal para ensayo de resistencia a la flexión y tracción.
- Equipos varios de laboratorio (horno, balanza exactitud 0.05%).
- Cuaderno de datos.
- Fichas de ensayos de laboratorio.
- Fichas técnicas de observación.
- Laboratorio.

La validez es la clave del instrumento que depende de la estimación de los signos de la variable a estimar, por lo tanto este instrumento debe ser suficiente y exacto, posteriormente, la aprobación en esta exploración se comprobó a través de la legitimidad sana, esta técnica permite al especialista para recoger información de las diferentes propuestas existentes en las bóvedas de los universidades públicas y globales, donde los efectos posteriores de las pruebas según la norma ASTM y NTP se muestran a lo largo de estas líneas.

El presente trabajo de proposición tiene como objetivo exhibir la relación de la formación y la información a través de la legitimidad y la probabilidad, esta mezcla permite decidir la calidad inquebrantable del examen. Por lo tanto, se considera que la fiabilidad en la exploración actual se ha exhibido a través de la acreditación de la instalación de investigación de las diferentes propuestas para el surtido de información, ya que de esta manera la alineación de las máquinas y las tasas de confianza en cuanto a los resultados se adquirieron jugando el ciclo con la calidad absoluta, para ello se comprobó en la posibilidad de que el hardware era moderno.

3.5 Procedimientos.

El diseño de mezcla, cuando tenemos la información sobre el material y sus cualidades, seguimos estableciendo las dosis para la mezcla de nuestro ejemplo estándar (plan de hormigón f'c 210kg/cm²) y el consiguiente apoyo con tiras de fibra de carbono envolviéndola.

Diseño de mezcla (técnica ACI) la metodología a seguir para ampliar un plan de mezcla correcto, se debe obtener el peso total explícito, la ingestión, la tasa de humedad, el peso unitario, el tamaño de la molécula y el módulo de finura, de las bandas de fibra de carbono se considera el área inferior de la viga, se reconocerá el tipo de hormigón a utilizar, para esta situación utilizaremos cemento portland Tipo I Convencional, peso específico, peso unitario. Las propiedades reales del ejemplo estudiado no están totalmente establecidas, como los aspectos (región y longitud) a causa de las barras. La resistencia a la compresión debe indicar la resistencia prevista, la resistencia esperada. La resistencia a la flexión y la rigidez deberían indicar igualmente la oposición que el componente en estudio debería adquirir según el plan de mezcla, la obstrucción necesaria.

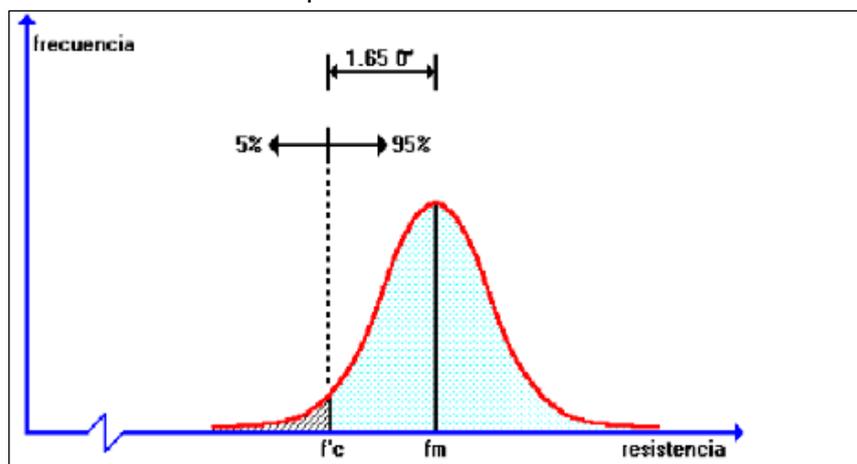
Figura 8: Reconocimiento de materiales



Fuente: Propia

Con la finalidad de registrar la capacidad para resistir un esfuerzo ideal, todavía en el aire en el cuidado del experto en el control y además incluye los datos accesibles, y es consistentemente importante para planificar un sustancial con algo más de fuerza que se espera por razones de bienestar, por lo que sólo una pieza de base del ejemplo, que es la mayor parte de las veces 1%, según ACI211, introducirá una resistencia inferior a la prevista, la figura adjunta se introduce (Determinación de la fuerza necesaria):

Gráfico 2: Resistencia promedio del concreto.



Fuente: (IPCYC, 2016)

Para la prueba y la estimación de la oposición típica, se debe tener acceso a una serie de sesiones donde se aplicará una fuerza por en kg/cm² en el área del elemento a estudiar que son las probetas. La obstrucción típica requerida será el valor del mayor alcance adquirido aplicando las recetas adjuntas:

$$f'_{cr} = f'c + 1.34s$$

$$f'_{cr} = f'c + 2.33s - 35$$

Dónde:

$f'c$: Resistencia en compresión especificada del concreto.

f'_{cr} : Resistencia en compresión promedio requerida.

s : Desviación estándar

Tabla 2. Resistencia Promedio

$f'c$	f'_{cr}
menos de 210	$f'c + 70$
210 a 350	$f'c + 84$
sobre 350	$f'c + 98$

Fuente: Enrique Rivas. Pag 46.

En definitiva, la resistencia que demuestra previamente de 210kg/cm², se piensa en 84kg/cm², esperando que ($f'c + 84$) se obtenga una resistencia típica de 294kg/cm².

Para decidir con precisión el ahuecamiento del concreto nuevo, se actúa con el ensayo de asentamiento para reconocer que el nivel de utilidad es suficiente, considerando continuamente las normas especializadas peruanas 339.035 (2009) (ASTM.C.143, 2018) que establecen los límites y convenciones a seguir para reunir la información genuina requerida para la mejora de un concreto decente.

Este procedimiento comprende decidir el surco del nuevo cemento de manera similar que en las instalaciones de investigación se realiza cerca. Alude a la situación del concreto nuevo cuando se prepara (se realiza una varilla para lograr la compactación) dentro de una forma cónica. A continuación, se elimina la forma, permitiendo que lo sustancial se deslice. Calculamos la longitud ascendente que se deslizó y después se registra el valor de la longitud que el sustancial ha deslizado recientemente.

Para la situación que el total grueso grabó medidas más notables que ½ pulgadas (15 mm) este sistema de prueba se crea a la suma de base que podría ir a través de la red de distancias a través de ½ pulgadas siguiendo lo especificado en la (ASTM.C.172.08, 2018), (ACI211).

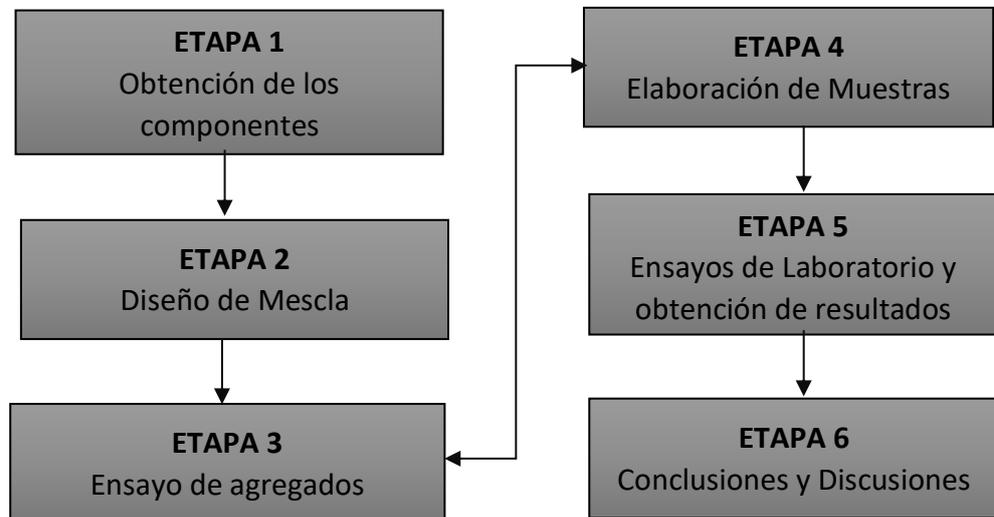
Esta técnica no importa en cementos no plásticos que tengan una longitud de bajada vertical no exactamente de ½ pulgada (15 milímetros) y no firmes con bajadas más prominentes de 9 pulgadas (230 milímetros).

Para la elaboración de los ejemplos tipo barra, viene a continuación la técnica para la elaboración y el llenado de cada uno de los ejemplos tipo barra en el interior de un laboratorio que tiene los dispositivos y el hardware importantes para hacer el sistema de pruebas, considerando continuamente las expectativas del NTP339.033 (2009).

Para realizar la actividad de alivio a los ejemplares, se debe tener acceso a una fuente de agua donde se bajarán los componentes para conseguir una hidratación total, proceso que se repetirá en cada uno de los componentes que conforman el ejemplar.

Para decidir las cualidades especializadas de los ejemplos, se realizará la prueba de presión separada en los ejemplos en forma de tubo y la prueba de flexión particular en los ejemplos en forma de barra, todo ello a los 7, 14 y 28 días, teniendo en cuenta la correcta restauración anterior de los ejemplos para adquirir los mejores resultados.

Gráfico 3: Etapas del desarrollo del proyecto.



Fuente: Elaboración propia

3.6 Método de análisis de datos.

Se registra los datos obtenidos en una hoja de Excel donde serán procesados y anotados los datos resultantes de los ensayos flexión y tracción en los elementos, los cuales serán sometidas a los ensayos, para luego poder elaborar cuadros, gráficos de barras y curvas. A partir del análisis de los mismos se podrá determinar si el uso de bandas de fibra de carbono mejora la resistencia a la flexión y tracción en vigas peraltadas de concreto $f'c$ 210 kg/cm².

Después de haber obtenido los resultados pasamos a analizarlos y evaluarlos con el fin de poder responder los problemas planteados, de igual manera poder verificar si la hipótesis planteada se acepta o rechaza. Para el método de análisis de esta investigación, se realizarán análisis y estudios según las dimensiones tomados en la investigación con la aplicación de fibra de carbono y sin aplicar la fibra de carbono

y ver en qué porcentaje aumenta la resistencia a la flexión y tracción en vigas de concreto (Valderrama Mendoza, 2020 pág. 210).

3.7 Aspectos éticos

Se consideran puntos de vista pertinentes para la seguridad de los privilegios y la prosperidad de las personas en un examen, aludiendo a este punto, se introducirán todas las contemplaciones morales que se consideraron durante el tiempo que duró la empresa, sin perjuicio de los impedimentos que se introducen en la técnica lógica (NTP331-1978).

Asentimiento esclarecedor, ya que utilizamos obras que son irrestrictamente accesibles a los usuarios, es decir, no utilizamos ningún registro cuya utilización por parte del creador esté confinada, en cuanto a clasificación, seguridad y cercanía.

El secreto de los datos adquiridos en general, ya que hay casos de registros que el creador quiere que sean desconocidos, sin embargo, asumiendo que el mensaje alude a su creador, se introduce la cita relativa en cada pasaje del mensaje que pueda haber sido utilizado. Una de las restricciones que se introdujo es la bibliográfica ya que hay textos en Internet que son extremadamente valiosos, sin embargo, no se pudo obtener debido a su importante gasto de adquisición en consecuencia es reunir los mejores textos que son accesibles para ayudar en la mejora de esta exploración con el trabajo.

IV. RESULTADOS

4.1 **Diseño de mezcla** (concreto $f'c210\text{kg/cm}^2$), (Método-ACI 211) donde sus resultados nos indica que, por cada unidad de cemento, se va a utilizar, 2.1 unidades de agregado fino, y 2.56 unidades de agregado grueso, las unidades pueden ser, latas o baldes, para así obtener una resistencia $fc'210\text{kg/cm}^2$, está desarrollado según mis objetivos específicos, determinando así un adecuado aglomerado para este tipo de mezcla, utilizando el siguiente volumen apropiado y dosificado. Su descripción responde a mi problema específico detallando en los anexos.

Tabla 3. Proporción de mezcla $f'c\ 210\text{kg/cm}^2$

PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

1	: 2,10	: 2,56	: 24 L	-
CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA	ADITIVO

Fuente: Elaboración propia

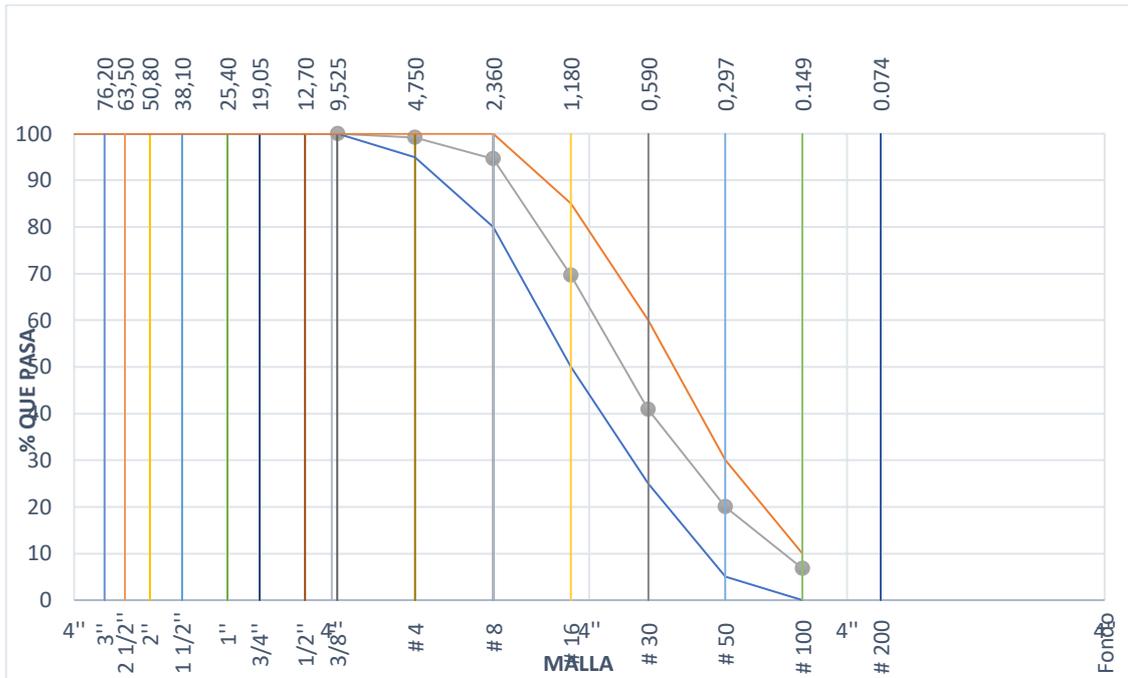
4.2 Ensayos de los agregados (Características)

Tabla 4. Análisis Granulométrico agregado fino

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
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					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	13.0	0.87	0.87	99.13	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	67.0	4.47	5.34	94.66	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	375.0	25.02	30.35	69.65	50.00	85.00
# 30	600 μm	432.0	28.82	59.17	40.83	25.00	60.00
# 50	300 μm	312.0	20.81	79.99	20.01	5.00	30.00
# 100	150 μm	198.0	13.21	93.20	6.80	0.00	10.00
Fondo	-	102.0	6.80	100.00	0.00	-	-
						MF	2.69
						TMN	---

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: Curva Granulométrica agregado fino.



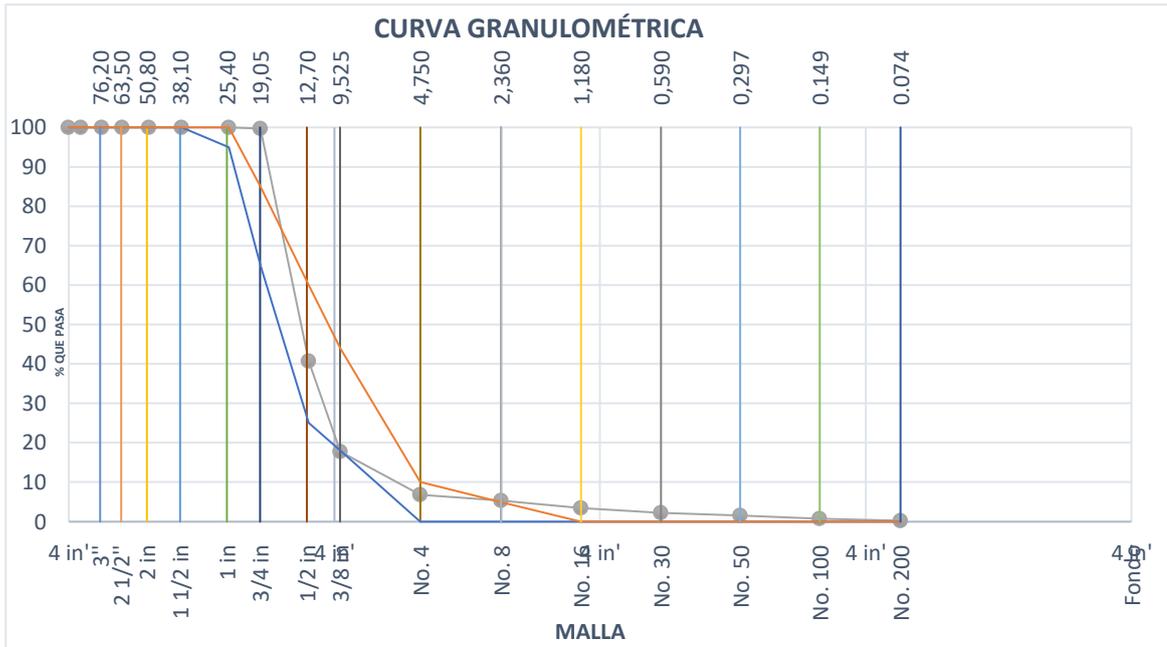
Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Análisis Granulométrico agregado grueso

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57							
ABERTURA DE TÁMICES Marco de 8" de diámetro		Σ Masa Retenida	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in'	100.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 1/2 in	90.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 in	75.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2 in	63.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 in	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2 in	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 in	25.00 mm				100.00	95.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	9.4	0.37	0.37	99.63	65.00	85.00
1/2 in	12.50 mm	1507.2	58.89	59.26	40.74	25.00	60.00
3/8 in	9.50 mm	586.5	22.92	82.17	17.83	18.00	44.00
No. 4	4.75 mm	282.5	11.04	93.21	6.79	0.00	10.00
No. 8	2.36 mm	36.2	1.41	94.63	5.37		
No. 16	1.18 mm	49.8	1.95	96.57	3.43		
No. 30	600 μm	29.0	1.13	97.71	2.29		
No. 50	300 μm	20.2	0.79	98.50	1.50		
No. 100	150 μm	20.1	0.79	99.28	0.72		
No. 200	75 μm	11.8	0.46	99.74	0.26		
<No. 200	<No. 200	6.0	0.23	100.00			
						MF	6.62
						TMN	1/2 in
						TM	3/4 in

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: Curva Granulométrica agregado grueso.



Fuente: Elaboración propia

4.3 **Resistencia a la tracción** diametral concreto $f'c210\text{kg/cm}^2$, donde se observa tabla 6, como resumen.

Tabla 6. Resistencia a la tracción diametral RESUMEN

N° de Capas BFC	Tracción por tracción diametral(kg/cm2)			% de Resistencia Obtenida a tracción		
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PATRON	5.41	6.52	8.10	67%	80%	100%
1 C BFC	6.58	7.22	8.47	81%	89%	105%
2 C BFC	10.40	11.61	13.20	128%	143%	163%
3 C BFC	11.84	13.64	14.18	146%	168%	175%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Resistencia Adquirida.



Fuente: Elaboración propia

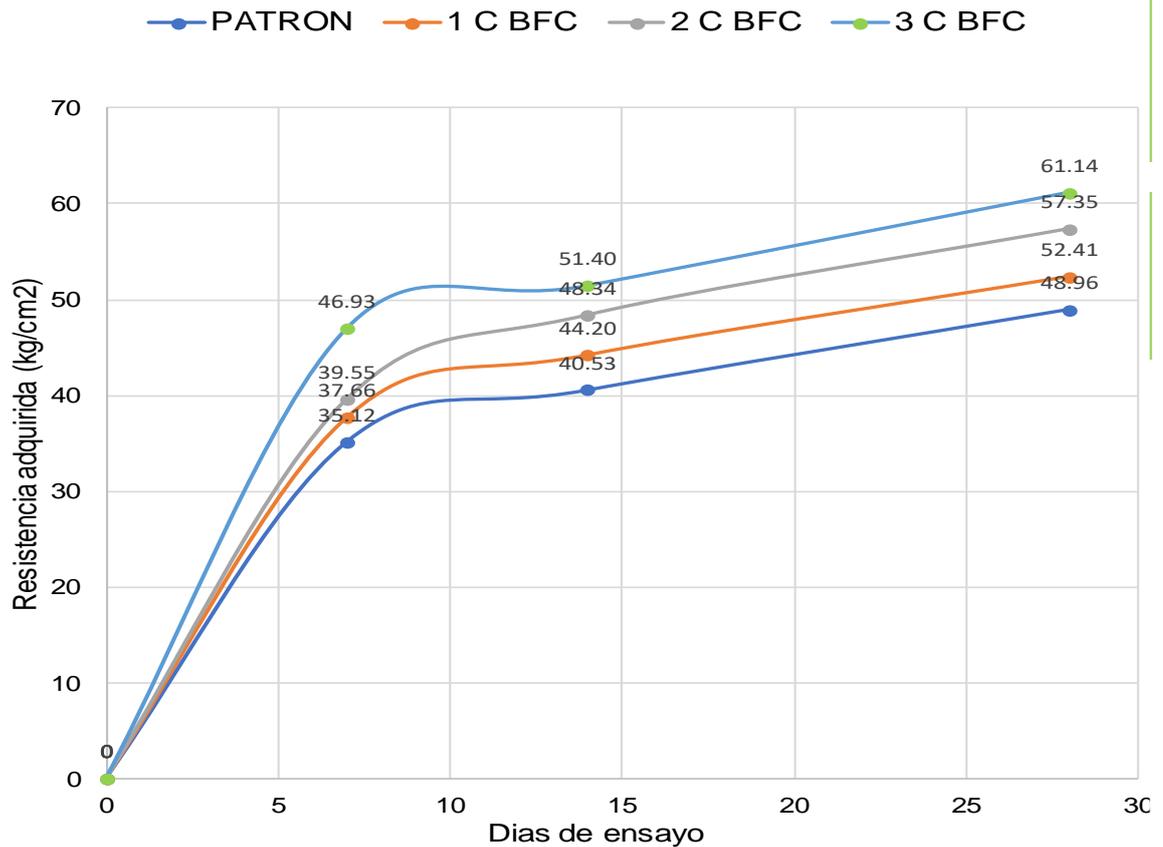
4.4 Resistencia a la flexión en vigas de concreto $f'c210\text{kg/cm}^2$

Tabla 7. Resistencia a la flexión RESUMEN

N° de Capas BFC	Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)			% de Resistencia Obtenida a flexion		
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PATRON	35.12	40.53	48.96	72%	83%	100%
1 C BFC	37.66	44.20	52.41	77%	90%	107%
2 C BFC	39.55	48.34	57.35	81%	99%	117%
3 C BFC	46.93	51.40	61.14	96%	105%	125%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7: Resistencia a la flexión RESUMEN.



Fuente: Elaboración propia

4.5 Análisis estadístico de los resultados obtenidos

- **Prueba de hipótesis:**

- **Hipótesis general:** El uso de bandas de fibra de carbono como recubrimiento en elementos de concreto $f'c$ 210 kg/cm² aumenta su resistencia a la flexión y tracción de los elementos.

Resistencia a la compresión diametral:

Ho: El uso de bandas de fibra de carbono como recubrimiento en elementos de concreto $f'c$ 210 kg/cm² NO influye significativamente en su resistencia a la tracción de los elementos.

H1: El uso de bandas de fibra de carbono como recubrimiento en elementos de concreto $f'c$ 210 kg/cm² SI influye significativamente en su resistencia a la tracción de los elementos.

Tabla 8. Significancia en la resistencia a la tracción

variable	prueba	Prueba "tc"	Valor "tt"	comparación	significancia
1 C BFC	Pre-Test Post-Test	-4.04	1.69	Tc>Tt	-P= 0.040 <0.05 no significativo
2 C BFC	Pre-Test Post-Test	-18.45	1.69	Tc>Tt	-P= 0.185 >0.05 significativo
3 C BFC	Pre-Test Post-Test	-24.96	1.69	Tc>Tt	-P= 0.250 >0.05 significativo

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En la tabla se observa que presenta un valor muy bajo de significancia el uso de BFC en concreto; para 1 BFC ($P < 0.05$), por ello se acepta la hipótesis nula **H₀**, ya que el P valor es menor que 0.05. Para 2 y 3BFC ($P > 0.05$). por ello se acepta la hipótesis alterna **H₁**, ya que el P valor es mayor que 0.05.

- **Prueba de hipótesis:**

- **Hipótesis general:** El uso de bandas de fibra de carbono como recubrimiento en elementos de concreto $f'c$ 210 kg/cm² aumenta su resistencia a la flexión y tracción de los elementos.

Resistencia a la compresión diametral:

H₀: El uso de bandas de fibra de carbono como recubrimiento en elementos de concreto $f'c$ 210 kg/cm² NO influye significativamente en su resistencia a la tracción de los elementos.

H₁: El uso de bandas de fibra de carbono como recubrimiento en elementos de concreto $f'c$ 210 kg/cm² SI influye significativamente en su resistencia a la tracción de los elementos.

Tabla 9. Significancia en la resistencia a la flexión

variable	prueba	Prueba "tc"	Valor "tt"	comparación	significancia
1 C BFC	Pre-Test Post-Test	-1.87	1.69	Tc>Tt	-P= 0.019 <0.05 no significativo
2 C BFC	Pre-Test Post-Test	-3.47	1.69	Tc>Tt	-P= 0.035 <0.05 no significativo
3 C BFC	Pre-Test Post-Test	-7.00	1.69	Tc>Tt	-P= 0.070 >0.05 significativo

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En la tabla se observa que presenta un valor muy bajo de significancia el uso de BFC en concreto; para 1 y 2 BFC ($P < 0.05$), por ello se acepta la hipótesis nula **H₀**, ya que el P valor es menor que 0.05. Para 3BFC ($P > 0.05$). por ello se acepta la hipótesis alterna **H₁**, ya que el P valor es mayor que 0.05.

V. DISCUSIÓN

Determinar el diseño de mezcla de un concreto $f'c$ 210 kg/cm².

Para este párrafo se citará a Cembrero (2018), (NTP 334-009-2013), METODO- ACI 211) Nos da a conocer las características de las propiedades, sus aplicaciones, acción, desempeño y la manera en que se relaciona con la forma estructural de los elementos utilizados. Que menciona tener un diseño de mezcla similar a la que se presenta en este trabajo concluyendo en una proporción de cemento/arena gruesa/arena fina. Asimismo, se citará Rivera (2013) donde nos dice que la variedad en la configuración de mezcla produce diferentes ajustes mecánicos en el concreto.

Determinar la resistencia a la flexión y tracción en el concreto $f'c$ (210) kg/cm² sin recubrimiento de bandas de fibra de carbono, por lo que citaremos a Ríos (2020), donde el aplicado de la fibra de carbono aumenta su resistencia 10 veces más a la forma convencional. Asimismo, Nava (2018) en su artículo nos menciona que el tejido de fibra de carbono aumenta la resistencia y tenacidad a la tracción, por lo que citaremos a Ayacila, (2020) en su tesis, "Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibra de carbono en pavimento rígido en (Asia, Cañete-2019)". Donde evalúa el concreto su resistencia a la flexión, tracción y compresión a los (7) y (28 días) lo cual de sus estudios nos dice que aumenta las propiedades mecánicas, obteniendo un aumento en la resistencia a la tracción del 25% y 26 % con 50.8 kg/cm² y 60.7 kg/cm² aplicando diferentes porcentajes de evaluación expuestos en el concreto, por lo que se coincide, ya que en nuestro caso, evaluamos a los 7,14 y (28 días) de curado registrándose un aumento en la resistencia a la tracción de 75%.

Determinar la resistencia a la flexión y tracción en el concreto $f'c$ 210 kg/cm² con recubrimiento de bandas de fibra de carbono en 1, 2, y 3 capas, se hace mención a Sakbana (2020) en su artículo "Análisis de elementos finitos en vigas de concreto armado CFRP" donde indica que el aumento de espesor de las láminas registra un aumento hasta 12.7%, asimismo (Alegre, 2017) en su tesis "Investigación del impacto sobre la resistencia y la flexibilidad de los filamentos de carbono utilizados como soporte de las zapatas de cemento

construidas", registra un incremento de 18.4% hasta llegar al 58.9% de su resistencia al ensayo a Flexión, indicándonos un aumento significativo, así mismo según la tesis de (Ayacila, 2020) donde evalúa el concreto a los (7) y 28 días donde nos muestra lograr incrementos fortaleciendo las propiedades mecánicas del concreto, obteniendo un 19% y 58% curándose a los 7 y 28 días de ensayo a la tracción por lo que se coincide ya que en nuestro caso se registró un aumento de los días 7,14, y 28 curándose lo cual aumentó su resistencia a la flexión a un 25%.

Determinar el aporte de las bandas de fibra de carbono sobre el concreto $f'c$ 210 kg/cm², la cual se cita a Nava Gastelum (2018) en su artículo de ciencia "Investigación similar de las propiedades mecánicas del material compuesto construido con fibra de carbono y la rejilla de polímero de alquitrán epoxi". Concediendo que la fibra de carbono ayuda a disminuir el peso de los elementos y hacerlos más flexibles y elásticos ofreciéndonos una mayor firmeza. Asimismo, Ozlem (2017) en su artículo científico; "Examen de las propiedades mecánicas de los morteros de fibra de carbono mediante tomografía registrada multicorte" que también realizó ensayos similares al concreto obteniendo resultados favorables cuando se aplica la fibra de carbono esta mejora las propiedades ofreciendo un aumento en la resistencia del concreto. Luego Mohammed Mashrei (2019) en su artículo científico "Refuerzo a la flexión de vigas de concreto armado utilizando láminas de polímero reforzado con fibra de carbono (CFRP) con ranuras" donde coincidimos en el estudio realizado que la capacidad aumentó la carga de vigas reforzadas FC, así como el módulo de falla, ya que el desprendimiento de esta FC de las probetas sometidas a pruebas es un aumento positivo a la capacidad de exámenes y efectividad que están sometidas. , por lo que se cita a (Ayacila, 2020) donde obtuvo las pruebas a siete y veintiocho días de aislamiento al agua, lo cual también se realizó los ensayos similares, obteniendo resultados favorables en la resistencia del concreto. En nuestros registros, los resultados de laboratorio a los 7,14 y 28 días, nos dan una señal de un aumento al 75% en la resistencia a la tracción y del 25% en la resistencia a la flexión.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó que el forrado externo de las bandas de fibra de carbono, suma la resistencia del concreto dando razón al aumento de cargas a prueba, en lo cual las diferentes adiciones de capas tuvieron mayor resistencia de reacción, sometidas a pruebas de flexión y tracción de los elementos
- Se determinó el diseño de mezcla de un concreto $f'c$ 210 kg/cm². concluyendo en una proporción de cemento/arena gruesa/arena fina/agua de 1:2.10:2.56 + 24l agua.
- Se determinó la resistencia a la flexión y tracción en el concreto $f'c$ 210 kg/cm² con recubrimiento de bandas de fibra de carbono, se registró un aumento en la resistencia a la tracción en 75% llegando a un resultado considerable en el incremento a la resistencia del concreto.
- Se determinó la resistencia a la flexión en el concreto $f'c$ 210 kg/cm² con cubiertas de bandas de fibra de carbono en 1, 2, y 3 cubiertas, en el ensayo a Flexión se registró un aumento de 25%, considerando los 7, 14 y 28 días de curado.
- Se determinó la resistencia a la tracción en el concreto $f'c$ 210 kg/cm² con recubrimiento de bandas de fibra de carbono en 1, 2, y 3 capas, en el ensayo a Tracción se registró un aumento de 75%, logrando una mejoría significativa de las pruebas sometidas de las probetas.
- Se determinó el aporte de las bandas de fibra de carbono sobre el concreto $f'c$ 210 kg/cm², registra un aumento del 75% en la resistencia a la tracción y del 25% en la resistencia la flexión, de esta forma comprobar que se eleva la resistencia al comparar las probetas no reforzadas y reforzadas con diferentes cantidades de capas y diferentes días contables de estar sometidas al agua.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda más exámenes sobre el uso de BFC en otros elementos estructurales a tasas más altas que las introducidas en este informe para decidir el nivel ideal de BFC en ensayos guiados por profesionales certificados para trabajar en sus propiedades mecánicas y reales.
- Además, las mejoras del plan de mezcla, como el cemento, la arena y el agua, deben garantizarse o ajustarse potencialmente a las normas del Reglamento Nacional de Construcción, para su correcta aplicación en la mezcla y para obtener los resultados vitales. Para las pruebas reales, hay que tener en cuenta los componentes a los que estarán sometidas las piezas, ya que cada uno de ellos afecta sorprendentemente a la estructura del bloque, por ejemplo, el fuego, el agua, el aire, la humedad, etc. Para ello, es vital que los centros de trabajo dispongan de laboratorios razonables para tener la opción de hacerlos con precisión.
- Verificar que tipo de roturas se presentan en la probeta ensayada para establecer si se debe al conjunto de agregado o por la cantidad de carga/peso que se aplicó.
- Se recomienda analizar en qué área estructural del concreto usar CFRP ya que se necesita de una preparación al ser utilizada.
- Se utilizó solo un tipo de fibra de carbono ya que esta es la única que se vende en el país, se recomienda hacer pruebas con otro tipo de fibra, que sea de diferente maya o adherencia, ya que es un material extranjero y difícil de conseguir.

REFERENCIAS

Abdulrahman Alhozaimy, M. 2015. *Strengthening of structurally damaged wide shallow RC beams using externally bonded CFRP plates.* Latin American Journal of Solids and Structures, s.l., India : 2015.

ACI_PRC-440-07. 2007. *Report on Fiber-Reinforced Polymer (FRP) Reinforcement for Concrete Structures.*

Alegre Gago, Gianfranco. 2017. *Estudio de la influencia en la resistencia y ductilidad de las fibras de carbono utilizadas como reforzamiento de vigas de concreto armado.* Pontificia Universidad Católica del Perú, s.l., Perú : 2017.

2009. *American Concrete Institute.*

Andina, Agencia. 2020. *Perú, 800 Sismos durante el 2020.* Andina, Lima, Perú : 2020.

Arroyo Portero, Juan Carlos. 2004. *Guía de diseño del sistema de refuerzo estructural con fibra de carbono Replark.* [Madrid] Drizoro 2004., s.l., España : 2004.

ASOSEM. 2018. *El concreto y su evolucion.* Asosem, s.l., Perú : 2018.

ASTM.C.143. 2018. *Método de Ensayo Estándar para REVENIMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO HIDRAULICO.* ASTM C 143, s.l., USA : 2018.

ASTM.C.172.08. 2018. *Historical Standard: Práctica Normalizada para Muestreo de Concreto Recién Mezclado.* ASTM C172-08, s.l. : 2018.

Ayacila Centeno, Jaqueline Esther. 2020. *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibra de carbono en pavimento rígido en Asia, Cañete-2019.* Universidad César Vallejo, s.l., Perú : 2020.

Beltran Riveros , Andres. 2011. *Uso de fibras de carbono como reforzamiento a flexión en vigas.* Universidad de La Salle, s.l., Colombia : 2011.

Camilo Vega, Nancy. 2018. *Reforzamiento externo de muros de mampostería no reforzada mediante polímeros reforzados con fibra de carbono.*

CAPECO. 2021. *El 80% de las viviendas en el Perú son informales y serían vulnerables ante un terremoto.* RPP, s.l. : 2021.

Cembrero, Jesús. 2018. *CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES.*

Chávez Merino, Kevin Jhoseph. 2019. *Resistencia a flexión en vigas de concreto simple empleando fibras de carbono como reforzamiento con diferentes anchos.* UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, s.l., Perú : 2019.

Chiara, Coletti. 2016. *Assessment for the use of waste in the brick production. Petrophysical characterization of new mix designs and optimization of the firing conditions.* Università di Padova,, s.l., España : 2016.

Contreras Landa, Luis Antonio. 2017. *Análisis del comportamiento de vigas de concreto reforzadas con fibra de carbono.* Tecnológico de Monterrey, s.l., Mexico : 2017.

Durán Quintal, Carlos Ivan. 2008. *REFUERZO CON BANDAS DE FIBRA DE CARBONO (CFRP) EN COLUMNAS CORTAS DE CONCRETO REFORZADO ESTUDIO EXPLORATORIO.* UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, s.l., Mexico : 2008.

E.030. 2021.

Ferreira, M. P. 2020. *Influence of anchorage on flexural strength of beams strengthened with CFRP sheets.* Federal University of Pará, Belém, s.l., Brazil : 2020.

Gestion, Diario. 2021. *Ocho de cada 10 viviendas en el Perú es informal y vulnerable a sismos de gran intensidad.* GESTION, Lima, Perú : 2021.

IPCYC. 2016. *Resistencia Maxima del concreto.* Ingeniriareal.com, s.l. : 2016.

López Román, Jorge. 2015. *Análisis de las propiedades del concreto reforzado con fibras cortas de acero y macrofibras de polipropileno: influencia del tipo y consumo de fibra adicionado.* Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, s.l., Mexico : 2015.

Manriquez Siles, Diego Arturo. 2019. *Materiales precomformados, Fibras de carbono sueltas.* UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, s.l. : 2019.

Mohammad Zaman, Kabir . 2015. *Effects of CFRP retrofit on impact response of shear-deficient scaled reinforced concrete beams.* Latin American Journal of Solids and Structures, s.l., India : 2015.

Mohammed Mashrei, A. 2019. *Flexural Strengthening of Reinforced Concrete Beams Using Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) Sheets with Grooves.* Latin American Journal of Solids and Structures, s.l., India : 2019.

Muños Peláez, Alejandro. 2020. *Comentarios a la NORMA PERUANA E.030 Diseño Sismo resistente.* SENCICO, s.l., Perú : 2020.

Nava Gastelum, Anabel. 2018. *Comparative analysis of the mechanical properties of a composite material reinforced with carbon fibers and the polymer matrix of epoxy resin.* SciELO - Scientific Electronic Library Online, s.l., Brazil : 2018.

2006. NORMA TÉCNICA E.070 - Albañilería. Direccion Nacional de Urbanismo, Lima, Perú : 2006.

1978. Norma Técnica Peruana NTP 331.017. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, s.l., Perú : 1978.

2013. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 334.009. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, Lima, Perú : 2013.

2009. NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.033. Comicion de Normalizacion y de fiscalizacion de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, Lima, Peru : 2009.

2013. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.185. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, Lima, Perú : 2013.

2015. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 399.611. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, Lima, Perú : 2015.

2013. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.012. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, Lima, Peru : 2013.

- 2011.** *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.017.* Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, Lima, Perú : 2011.
- 2013.** *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.021.* Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, Lima : 2013.
- 2013.** *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.022.* Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, s.l. : 2013.
- 2014.** *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.037.* Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, Lima, Perú : 2014.
- 2009.** *NTP 339.035.* Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias, Lima, Perú : 2009.
- 2017.** *NTP 339.084-2012.*
- Özlem, Sola. 2017.** *Investigation of mechanical properties of mortars with carbon fiber using multi slice computed tomography.* Revista de la Construcción, s.l., India : 2017.
- Pasquel Carbajal, Enrique. 1999.** *Temas de tecnología de concreto en el Perú.* Colegio de Ingenieros del Perú, Lima : 1999.
- Ríos Galarza, Eusebio Abel. 2020.** *Diseño del reforzamiento con fibra de carbono para incrementar el comportamiento estructural de las columnas cortas del pabellón "D" en la I.E. N° 1190.* Universidad César Vallejo, s.l., Perú : 2020.
- Rivera, Gerardo. 2013.** *Concreto simple.* Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, s.l., Perú : 2013.
- Sakbana, A. 2020.** *Análisis de elementos finitos de Vigas de Concreto Armado CFRP.* Misan University - Amarah, IRAQ, s.l., Chile : 2020.
- Sánchez De Guzmán, Diego. 2016.** *TECNOLOGÍA DEL CONCRETO - TOMO 1 - MATERIALES, PROPIEDADES Y DISEÑO DE MEZCLAS.*
- Simoes, Y. 2020.** *Contribution to the reinforced concrete beams degraded by fire: Comparative analysis between structural reinforcement with carbon fibers and steel sheets.* Revista ALCONPAT, s.l., MEXICO : 2020.
- Tavera, Hernando. 2021.** *Sismos en el Perú.* Instituto Geofísico del Perú (IGP), s.l., Perú : 2021.
- Valderrama Mendoza, Santiago. 2020.** *Metodología de la Investigación.* EDITORIAL SAN MARCOS EIRLTDA, s.l. : 2020.
- Yauli Paredes, José Paúl. 2014.** *Desempeño sísmico de una viga reparada con fibras de carbono.* Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Civil, s.l., Ecuador : 2014.

ANEXOS.

Tabla 10. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
(VI) Bandas de Fibra de Carbono	Es una fibra sintética constituida por finos filamentos de 5–10 μm de diámetro y compuesto principalmente por carbono (Beltran Riveros, 2015).	Los sistemas de reforzamiento con fibras de carbono ayudan a mejorar su capacidad de resistecia de los elemntos de concreto	Metro cuadrado (m^2)	01, 02 y 03	continua
(VD) Resistencia a la Flexión	Es una medida de la resistencia a la falla por momento de una viga o losa de concreto no reforzada, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm^2 (ASOSEM, 2018).	Especificación recomendada del Módulo de Ruptura: Los valores varían desde los 41 kg/cm^2 (583 psi) hasta los 50 kg/cm^2 (711 psi) a 28 días dependiendo del uso que reciban	kilogramo por centimetro cuadrado (kg/cm^2)	7 dias, 14 dias y 28 dias	continua
(VD) Resistencia a la Tracción	Es el esfuerzo interno o resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de las vigas que son instalas en forma de prisma o inclinadas (ASOSEM, 2018)	Especificación recomendada del Módulo de Ruptura: Los valores varían desde los 41 kg/cm^2 (583 psi) hasta los 50 kg/cm^2 (711 psi) a 28 días dependiendo del uso que reciban.	kilogramo por centimetro cuadrado (kg/cm^2)	7 dias, 14 dias y 28 dias	continua

CERTIFICADO DE FABRICACION PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (PDC)

MANUFACTURADO POR

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

Varilla de sondaje	01 de 100 cm x 16 mm de diámetro, rosca exterior de 5/8" NC en un extremo y 3/8" en el otro, Material VCN
Varilla guía	01 de 80 cm x 16 mm, rosca de 5/8" NC en ambas puntas
Yunque de impacto	01 de 95 mm x 77mm de diámetro mayor y 53 mm diámetro menor
Martillo	01 de 8 kg +/- 5 g, caída de 575 mm +/- 1 mm
Punta cónica 60°	01 de 22 mm +/-1 de diámetro, rosca interior de 3/8" NC, Material VCL con tratamiento térmico (acero templado de alta resistencia)
Regla guía	01 regla de acero inoxidable de 100 cm son soporte de acero, con baño cincado anti oxido.
Base de trabajo	225 mm x 200 mm
Serie	009

El Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC) ha sido Fabricado examinado y ensayado en nuestros talleres de acuerdo con las especificaciones de la norma:

Norma de ensayo: ASTM D6951

Lima, 10 de setiembre del 2021

Aprobado:


PERUTEST S.A.C.
ALEJANDRO FLORES MINAYA
DEP. TÉCNICO Y METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-653 - 2021

Página: 1 de 3

Expediente : TLPB-00160721-000033
 Fecha de Emisión : 16/07/2021

Solicitante : GRUPO B & F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.

Ruc : 20606784334

2. Instrumento de Medición : Balanza

Marca : OHAUS USA

Modelo : R21PE30

Número de serie : 8340110246

Alcance de Indicación : 30000 g

Division de Escala de Verificación (e) : 1 g

Division de Escala Real (d) : 1g

Procedencia : USA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 17/07/2021

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores de terminados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L no se responsabiliza de los prejuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ra Edición, 2010: Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I Y II de INACAL-DMI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO DE TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL
 JR. ANDAHUAYLAS #477
 SAN MARTIN DE PORRES- LIMA- LIMA



5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19.8	19.8
Humedad Relativa	74%	74%

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
OIML	PESAS PATRÓN CLASE F1 y E2	WJ - 7737 / LM- 172

7. Observaciones

Los errores máximos permitidos (e.m.p) para esta balanza corresponden a los e.m.p para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 15000,0 g			Carga L2 = 30000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E(g)
1	15000	0.7	-0.2	30000	0.8	-0.3
2	15000	0.3	0.2	30000	0.7	-0.2
3	15000	0.3	0.2	30000	0.8	-0.3
4	15000	0.3	0.2	30000	0.4	0.1
5	15000	0.4	0.1	30000	0.4	0.1
6	15000	0.4	0.1	30000	0.9	-0.4
7	15000	0.7	-0.2	30000	0.4	0.1
8	15000	0.4	0.1	30000	0.7	-0.2
9	15000	0.7	-0.2	30000	0.4	0.1
10	15000	0.5	0.0	30000	0.3	0.2
Diferencia Máxima			0.2			0.4
Error max permitido ±		2 g	3	±	3 g	

2	1	5
3		4

Vista frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del error corregido				Ec (g)
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	10	10	0.80	-0.30	10000	10000	0.8	-0.3	0.00
2		10	0.70	-0.20		10000	0.4	0.1	0.30
3		10	0.70	-0.20		10000	0.6	-0.1	0.10
4		10	0.70	-0.20		10000	0.7	-0.2	0.00
5		10	0.80	-0.30		10000	0.6	-0.1	0.20

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (**) ±(g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.5	0.0						1
50	50	0.2	0.3	0.3	50	0.8	-0.3	0.0	1
100	100	0.6	-0.1	-0.1	100	0.8	-0.3	0.0	1
500	500	0.4	0.1	0.1	500	0.5	0.0	0.3	1
1000	1000	0.5	0.0	0.0	1000	0.6	-0.1	0.2	1
5000	5000	0.6	-0.1	-0.1	5000	0.4	0.1	0.4	1
10000	10000	0.3	0.2	0.2	10000	0.7	-0.2	0.1	2
15000	15000	0.8	-0.3	-0.3	15000	0.6	-0.1	0.2	2
20000	20000	0.6	0.9	0.9	20000	0.6	-0.1	0.2	2
25000	25000	0.4	0.1	0.1	25000	0.4	0.1	0.4	3
30000	30000	0.4	0.1	0.1	30000	0.9	-0.4	-0.1	3

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,00000594 \times R$$

$$U_R = \sqrt{0,437 \text{ g}^2 + 0,0000000551 \times R^2}$$

R: Δ
Lectura de
Balanza

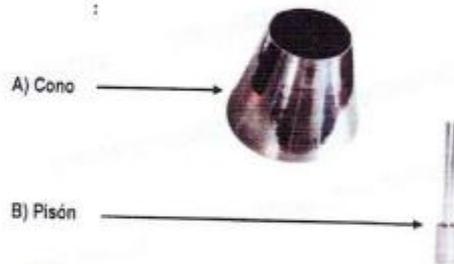
R: Lectura de Balanza Δ L: Carga Incrementada E: Error Encontrado E₀: Error en Cero E_c: Error Corregido



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° CA - 312 - 2022

Página: 1 de 2

Expediente : TLPB-00160721-000033
Fecha de Emisión : 11/02/2022
1. Solicitante : GRUPO B & F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
RUC : 20606784334
2. Instrumento de medición : MOLDE CONICO DE ACERO INOXIDABLE
Marca : RUMISTONE
Número de serie : LC-010462
Ubicación : Laboratorio de longitud de Terraservice
Fecha de Calibración : 11/02/2022
Partes del Equipo :



Los resultados del presente certificado son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L no se responsabiliza de los prejuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Información de Calibración :

Procedimiento : Determinación de medidas del molde por el método de "Medición Lineal", Comparación de resultados.
Observaciones : El certificado verificación del equipo tiene una duración de 12 meses contados desde la fecha de calibración.
Los datos obtenidos característicos del molde (altura, diámetro), fueron comparados según los requerimientos de la norma ASTM C 128.

4. Lugar de Calibración :

Terraservice Laboratorio Perú S.R.L.
Jr. Andahuaylas #477
San Martín de Porres - Lima

☎ 01 323 9468
☎ 938 385 323 / 980 668 072 / 927 526 207
📍 JR. Andahuaylas N°477
San Martín de Porres - Lima
RUC: 20603356781
www.terraservicelaboratorioperu.com



5. Determinación del espesor del molde

N°	1	2	3
Espesor (mm)	1.00	1.05	1

Diámetro Espesor Promedio	
Media (mm)	1.02
Desv. Estand.	0.028868
Coef. Variación	0.028394

6. Determinación del diámetro del molde

PARTE DEL EQUIPO	1	2	3	4
Base mayor	91	90	90	91
Base menor	42	42	42	42

Diámetro Base Mayor Promedio (d1)	
Media (mm)	91
Desv. Estand.	0.483692
Coef. Variación	0.005338

Diámetro Base Menor Promedio (d2)	
Media (mm)	42.0
Desv. Estand.	0.000000
Coef. Variación	0.000000

7. Determinación de altura del molde

N°	1	2	3
Altura (mm)	77	76	77

Altura promedio	
Media (mm)	77
Desv. Estand.	0.592312
Coef. Variación	0.007724

8. Parámetro de control molde

Parámetro	Laboratorio	ASTM C128
Altura (mm)	77	75 ± 3 mm
Diámetro Base Mayor (mm)	91	90 ± 3 mm
Diámetro Base Menor (mm)	42.0	40 ± 3 mm
Espesor (mm)	1.02	No indica
Peso de pisón (g)	340	340 ± 15 g

Observaciones:

Al realizar la verificación al cono de absorción de la marca RUMISTONE se obtuvieron los siguientes datos, el cono tiene una altura de 77mm que comparando con la medida de la norma se encuentra en el rango. Asimismo, el diámetro de la base mayor tiene una medida de 91mm y el diámetro de la base menor es de 42mm, ambos valores se encuentran dentro del rango establecido por la norma ASTM C143. Finalmente, el peso de pisón es de 340g, valor dentro del rango establecido.

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

PROYECTO:

**"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL
COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO
F'C= 210 KG/CM²"**

SOLICITANTE:

SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA

PROCEDENCIA:

**CANTERA LEKERSA
(Chicama – Ascope - La Libertad)**

MATERIAL ENSAYADO:

**Arena Gruesa
Grava Chancada de 1/2 in**

UBICACIÓN:

Distrito y Provincia de Trujillo - La Libertad.

JUNIO DE 2022



**GRUPO "B&F" INGENIEROS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES**

**ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 193239**



**GRUPO B&F INGENIEROS
CONTRATISTAS E.I.R.L.**

**Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL**

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
✉ grupobyfingenieros
✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF-DCM-E107	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE AGREGADOS ASTM C566 - 19
Versión	01	
Fecha	06 / 05 / 2022	
Página	1 de 7	

PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO FC= 210 KG/CM2"
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	MAYO DE 2022

CANTERA:	Lekersa	MATERIAL:	Agregado Grueso (Piedra Chancada de 1/2 in)	(AG)
UBICACIÓN:	Chicama - Ascope - La Libertad	ENSAYADO:	Agregado Fino (Arena Gruesa)	(AF)

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	P-08	P-07
1	Masa del Recipiente	g	189.0	194.0
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	2,525.0	2,260.0
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	2,520.0	2,260.0
4	Contenido de Humedad	%	0.2	0.3
5	CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	%	0.3	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	B-11	B-9
1	Masa del Recipiente	g	78.0	78.0
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	846.0	839.0
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	845.0	837.0
4	Contenido de Humedad	%	0.1	0.3
5	CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	%	0.2	

OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM: REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L. Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:		Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

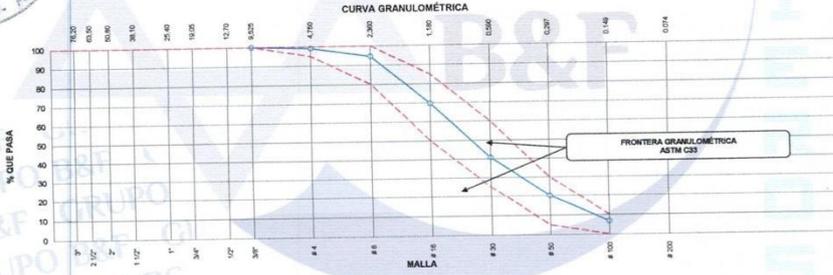


Código	GBF - DCM - E197	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS ASTM C136
Versión	01	
Fecha	06 / 05 / 2022	
Página	2 de 7	

PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC= 210 KG/CM ² "	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	MAYO DE 2022	

CANTERA: Leksena MATERIAL ENSAYADO: Agregado Fino - (Arena Gruesa) - (AF)
 UBICACIÓN: Chicama - Ascope - La Libertad

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA						
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				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	100.00
3/8"	9.50 mm			99.13	95.00	100.00
# 4	4.75 mm	13.0	0.87	0.87	94.66	80.00
# 8	2.36 mm	87.0	4.47	5.34	89.65	50.00
# 16	1.18 mm	375.0	25.02	30.35	40.83	25.00
# 30	600 µm	432.0	20.81	79.99	20.01	5.00
# 50	300 µm	312.0	13.21	93.20	6.80	0.00
# 100	150 µm	198.0	8.80	100.00	0.00	-
Fuente						
					MF	2.69
					TMA	-



OBSERVACIONES:
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALAETA REG. CIP: N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP: N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF-DCM-E197	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS ASTM C136
Versión	01	
Fecha	06/05/2022	
Página	3 de 7	

PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO FC= 210 KGCM2"
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA
UBICACION	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	MAYO DE 2022

CANTERA: Lelerna
 UBICACION: Chicama - Ascope - La Libertad
 MATERIAL: Agregado Grueso - (Piedra Chancada de 1/2 in.) - (AG)

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57					ESPECIFICACION	
ABERTURA DE TAMICES	Σ Masa Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Mínimo	Máximo
Nombre						
4 in	100.00 mm			100.00	100.00	100.00
3 1/2 in	90.00 mm			100.00	100.00	100.00
3 in	75.00 mm			100.00	100.00	100.00
2 1/2 in	63.00 mm			100.00	100.00	100.00
2 in	50.00 mm			100.00	100.00	100.00
1 1/2 in	37.50 mm			100.00	95.00	100.00
1 in	25.00 mm			100.00	85.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	9.4	0.37	99.63	75.00	85.00
1/2 in	12.50 mm	1907.2	59.89	99.26	49.74	60.00
3/8 in	9.50 mm	586.5	22.92	82.17	17.83	25.00
No. 4	4.75 mm	282.5	11.04	63.21	6.73	18.00
No. 8	2.36 mm	36.2	1.41	94.63	5.37	10.00
No. 16	1.18 mm	49.8	1.95	96.57	3.43	5.00
No. 30	600 μm	29.0	1.13	97.71	2.29	3.00
No. 50	300 μm	20.2	0.79	98.50	1.50	2.00
No. 100	150 μm	20.1	0.79	99.28	0.72	1.00
No. 200	75 μm	11.8	0.46	99.74	0.26	0.50
< No. 200	< No. 200	6.0	0.23	100.00		



OBSERVACIONES:
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E I.R.L.
 - Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elabora: GRUPO B&F INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP: N° 277039	Revisado por: GRUPO B&F INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP: N° 193239	Aprobado por: GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E I.R.L. Eduar Kevin Izquierdo Julian SERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E107	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO ASTM C128 - 15
Versión	01	
Fecha	06 / 05 / 2022	
Página	4 de 7	

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES

PROYECTO	: "EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC= 210 KG/CM ² "
SOLICITANTE	: SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA
UBICACIÓN	: DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: MAYO DE 2022

CANTERA: Leksersa MATERIAL ENSAYADO: Agregado Fino - (Arena Gruesa) - (AF)
UBICACIÓN: Chicama - Ascope - La Libertad

ITEM	DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA	1	2	
A	Masa secada al horno (OD) (g.)	496.9	496.9	
B	Masa de picnómetro con agua hasta la marca (g.)	669.7	670.3	
C	Masa de picnómetro con agua + muestra sss (g.)	981.4	982.1	
S	Masa saturada con superficie seca (SSS) (g.)	500.0	500.1	PROMEDIO
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)		2.639	2.639	2.64
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)		2.655	2.656	2.66
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)		2.683	2.684	2.68
% Absorción		0.62	0.64	0.63

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- Secado al horno
 Desde su Humedad Natural

OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAULETA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyingenieros
✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E107	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO ASTM C127 - 15
Versión	01	
Fecha	06 / 05 / 2022	
Página	5 de 7	

PROYECTO	: "EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO FC= 210 KG/CM2"
SOLICITANTE	: SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA
UBICACIÓN	: DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: MAYO DE 2022

CANTERA: Leksara MATERIAL ENSAYADO: Agregado Grueso - (Piedra Chancada de 1/2 in) - (AG)
 UBICACIÓN: Chicama - Ascope - La Libertad

DATOS / N° DE PRUEBA		1	2
A	Masa de la muestra seca en el horno (g.)	1,984.8	2,088.0
B	Masa de la muestra al aire SSD (g.)	2,000.0	2,103.0
C	Masa de la muestra sumergida (g.)	1,230.0	1,294.0

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Densidad Relativa (Gravedad específica OD)	2.578	2.581	2.58
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	2.597	2.600	2.60
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	2.630	2.630	2.63
Absorción (%)	0.77	0.72	0.74



MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA
 Secado al horno
 Desde su Humedad Natural

OBSERVACIONES:
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP: N° 277039 Asistente DCM:	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239 Jefe de DCM:	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL Gerencia:

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
 CIENCIA DE MATERIALES

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🏢 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E107	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO ASTM C29 / C29M - 17a
Versión	01	
Fecha	05 / 05 / 2022	
Página	6 de 7	

PROYECTO	*EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO FC= 210 KG/CM2*
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	MAYO DE 2022

CANTERA: Lektarsa MATERIAL ENSAYADO: Agregado Fino - (Arena Gruesa) - (AF)
 UBICACIÓN: Chicama - Ascoppe - La Libertad

PESO UNITARIO SECO SUELTO

IDENTIFICACION	1	2	3	4	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	2.562	2.562	2.562	2.562	
Volumen de molde (m3)	0.002850	0.002850	0.002850	0.002850	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	7.108	7.051	7.087	7.075	
Peso de muestra suelta (kg)	4.546	4.489	4.525	4.513	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1596	1575	1588	1584	1585

PESO UNITARIO SECO COMPACTADO

IDENTIFICACION	1	2	3	4	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	2.562	2.562	2.562	2.562	
Volumen de molde (m3)	0.002850	0.002850	0.002850	0.002850	
Peso de molde + muestra consolidada (kg)	7.407	7.489	7.433	7.457	
Peso de muestra consolidada (kg)	4.845	4.927	4.871	4.895	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1700	1729	1709	1718	1714

OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP: N° 277039 Asistente DCM:	 ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP: N° 193239 Jefe de DCM:	 Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL Gerencia:

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E107	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRIOSO ASTM C29 / C29M - 17a
Versión	01	
Fecha	06 / 05 / 2022	
Página	7 de 7	

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES

PROYECTO	: EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC= 210 KG/CM ²
SOLICITANTE	: SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA
UBICACIÓN	: DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: MAYO DE 2022

CANTERA: Lokersa
UBICACIÓN: Chicama - Ascope - La Libertad

MATERIAL ENSAYADO: Agregado Grioso - (Piedra Chancada de 1/2 in) - (AG)

PESO UNITARIO SECO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	3	4	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	5.386	5.386	5.386	5.386	
Volumen de molde (m ³)	0.009501	0.009501	0.009501	0.009501	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	18.349	18.463	18.411	18.388	
Peso de muestra suelta (kg)	12.963	13.077	13.025	13.002	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1364	1376	1371	1369	1370

PESO UNITARIO SECO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	3	4	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	5.386	5.386	5.386	5.386	
Volumen de molde (m ³)	0.009501	0.009501	0.009501	0.009501	
Peso de molde + muestra consolidada (kg)	19.726	19.699	19.752	19.737	
Peso de muestra consolidada (kg)	14.340	14.313	14.366	14.351	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1509	1507	1512	1511	1510

OBSERVACIONES:
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP: N° 277039	 ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	 Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA PARA CONCRETO

PROYECTO:

**"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL
COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO
F'C= 210 KG/CM²"**

SOLICITANTE:

SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA

RESISTENCIA DE DISEÑO:

210 kg/cm²

PROCEDENCIA:

**CANTERA LEKERSA
(Chicama – Ascope - La Libertad)**

**Arena Gruesa y Grava Chancada de 1/2 in
Slump = 3" a 4"
Cemento Portland Tipo I**

UBICACIÓN:

Distrito y Provincia de Trujillo - La Libertad.

JUNIO DE 2022



**GRUPO "B&F" INGENIEROS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES**

**ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 193239**



**GRUPO B&F INGENIEROS
CONTRATISTAS E.I.R.L.**

**Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL**

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
📱 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
✉ grupobyingenieros
✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E107	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES
Versión	01	DISEÑO TEÓRICO DE MEZCLA DE CONCRETO REFERENCIA - MÉTODO DE ACI 211
Fecha	09 / 05 / 2022	
Página	1 de 1	

PROYECTO	EFFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO FC= 210 KG/CM ²	F o de diseño: 210 kg/cm ²
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	Asealamiento: 3 e 4 in
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	T.M.N. del AG: 1/2 in
FECHA	MAYO DE 2022	
Agregado	Arena Gruesa + Grava Chancada de 1/2 m	
Cemento	Cemento Portland Tipo I	
Procedencia	Cantera Leksara - Chicama - Ascope - La Libertad	

1. RESISTENCIA A LA COMPRESION REQUERIDA
F'cr = 294

2. DETERMINACION DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 210 L

3. RELACION AGUA CEMENTO
R'ac = 0.56 R'ac/cte = No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 2.5%

10. CÁLCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Portland Tipo I	3150 kg/m ³	0.1190 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2100 m ³
Aire Atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³
Adiciones	---	0.0000 m ³
Aditivo	---	0.0000 m ³
Volumen de pasta		0.3540 m ³

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCION	MOD. FINEZA	P.U.S.S.	P.U.S.C.	T.M.N.
Agregado Grueso	2600 kg/m ³	0.3359 m ³	0.30%	0.74%	6.62	1370	1510	1/2"
Agregado Fino	2680 kg/m ³	0.3101 m ³	0.70%	0.63%	2.69	1565	1714	---
Volumen de agregados		0.6460 m ³						

11. PROPORCION DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	52.0%	= 0.3359 m ³	= 873 kg
Agregado Fino	48.0%	= 0.3101 m ³	= 825 kg

12. MASAS HUMEDAS DE LOS AGREGADOS - CORRECCION POR HUMEDAD

Agregado Grueso	875.95 kg
Agregado Fino	830.53 kg

13. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCION Y HUMEDAD

Agua	213 L
------	-------

14. PROPORCION EN VOLUMEN DE OBRA

1	2.10	2.56	24 L	-
CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA	ADITIVO

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 375 kg = 8.8 Bolsas x m³

6. ADICIONES = No aplica

7. FIBRAS = No aplica

8. ADITIVOS = No aplica

9. CÁLCULO DE ADICION, FIBRAS Y/O ADITIVOS

15. RESUMEN DE PROPORCIONES EN MASA

COMPONENTE	MASA SECA	MASA HUMEDA
Cemento Portland Tipo I	375 kg	375 kg
Adiciones	0.0 kg	0.0 kg
Aditivo	0.0 kg	0.0 kg
Fibras sintéticas	0.000 kg	0.000 kg
Agua	210 L	213 L
Agregado Grueso	873 kg	876 kg
Agregado Fino	825 kg	831 kg
	PUT	2295 kg

16. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA = 0.030 m³

COMPONENTE	MASA HUMEDA
Cemento Portland Tipo I	11.25 kg
Adiciones	0 kg.
Aditivo	0 kg.
Fibras sintéticas	0 kg.
Agua	6.396 L
Agregado Grueso	26.278 kg.
Agregado Fino	24.916 kg.
Slump obtenido	3.5 in

OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	 ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	 Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION EN
TESTIGOS PRISMATICOS (VIGAS) DE CONCRETO
(ASTM C78 / C78-17)**

PROYECTO:

**"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL
COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO F'C= 210
KG/CM2"**

SOLICITANTE:

SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA

RESISTENCIA DE DISEÑO:

210 kg/cm²

EDADES:

7, 14 y 28 Días

UBICACIÓN:

Distrito y Provincia de Trujillo - La Libertad.

JUNIO DE 2022



**GRUPO "B&F" INGENIEROS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES**

**ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 193239**



**GRUPO B&F INGENIEROS
CONTRATISTAS E.I.R.L.**

**Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL**

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
📌 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyingenieros
✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

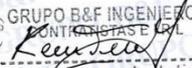
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
(ENSAYO 7 DIAS)



INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES

 **GRUPO "B&F" INGENIEROS**
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES

ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 483239

 **GRUPO B&F INGENIEROS**
CONTRATISTAS E.I.R.L.

Eduar Kevin Izquierdo Vullian
GERENTE GENERAL

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
📌 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyfingenieros
📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	26 / 05 / 2022	
Página	1 de 4	

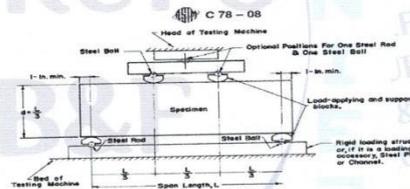
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² "	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	MAYO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 19/05/2022
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO : Tests - Progrado
F.C. DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C78/C78-17)

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LUZ LIBRE (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (Kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
1	VIGAS PATRÓN (7 DIAS)										
	VP 7D - 01	19/05/2022	26/05/2022	7	15.55	15.43	45	28.7	2,930	35.35	TERCIO CENTRAL
1.2	VP 7D - 02	19/05/2022	26/05/2022	7	15.60	15.42	45	27.5	2,807	33.66	TERCIO CENTRAL
	VP 7D - 03	19/05/2022	26/05/2022	7	15.17	15.41	45	28.1	2,865	36.36	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PIS EQUIPOS EIRL (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PIS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP: N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP: N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	26 / 05 / 2022	
Página	2 de 4	

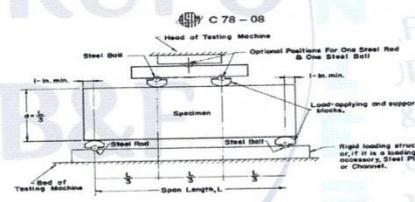
PROYECTO	EFECTO DE LA BANCA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO F _c =210 KG/CM ²		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	MAYO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	19/05/2022
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	Tests - Pregrado
F.C. DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ASTM C78/C78-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LUZ LIBRE (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
2	VIGAS 1CAPA 7 DIAS)										
2.1	VP 7D1C - 01	19/05/2022	26/05/2022	7	15.35	15.27	45	29.6	3,015	37.71	TERCIO CENTRAL
2.2	VP 7D1C - 02	19/05/2022	26/05/2022	7	15.63	15.14	45	30.1	3,064	37.28	TERCIO CENTRAL
2.3	VP 7D1C - 03	19/05/2022	26/05/2022	7	15.44	15.33	45	30.3	3,086	37.99	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS SRL (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:
 - Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP: N° 277039	Revisado por: GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP: N° 193239	Aprobado por: GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L. Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	26 / 05 / 2022	
Página	3 de 4	

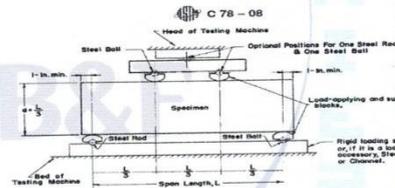
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO F _C = 210 KG/CM ² "		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	MAYO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		
			19/05/2022
			Tesis - Pregrado

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ASTM C78/C78-17)

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LONGITUD ENTRE APOYOS (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
3	VIGAS 2 CAPAS (7 DIAS)										
3.1	VP 7D2C - 01	19/05/2022	26/05/2022	7	15.31	15.42	45	31.6	3,219	40.10	TERCIO CENTRAL
3.2	VP 7D2C - 02	19/05/2022	26/05/2022	7	15.61	15.48	45	31.3	3,195	38.11	TERCIO CENTRAL
3.3	VP 7D2C - 03	19/05/2022	26/05/2022	7	15.23	15.53	45	31.7	3,237	40.43	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 232)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:
 - Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALA REG. CIP. N° 277039	 GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM REG. CIP. N° 193239	GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L. Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:		Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	26 / 05 / 2022	
Página	4 de 4	

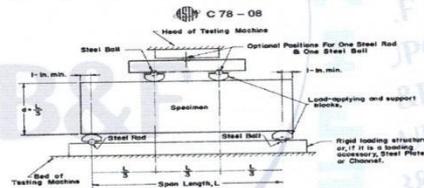
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² "		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	MAYO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	19/05/2022
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	Tesis - Progrado
F.C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C78/C78-17)

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LONGITUD ENTRE APOYOS (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
4	VIGAS 3 CAPAS (7 DIAS)										
4.1	VP 7D3C - 01	19/05/2022	26/05/2022	7	15.27	15.61	45	37.4	3,813	47.14	TERCIO CENTRAL
4.2	VP 7D3C - 02	19/05/2022	26/05/2022	7	15.34	15.38	45	36.5	3,717	46.22	TERCIO CENTRAL
4.3	VP 7D3C - 03	19/05/2022	26/05/2022	7	15.48	15.38	45	38.1	3,885	47.44	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 3000 KN.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:
 - Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALA REG. CIP: N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Equierda Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

☺ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
(ENSAYO 14 DIAS)



INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES



GRUPO "B&F" INGENIEROS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES

ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 193239



GRUPO B&F INGENIEROS
CONTRATISTAS E.I.R.L.

Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyfingenieros
✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	30 / 05 / 2022	
Página	1 de 4	

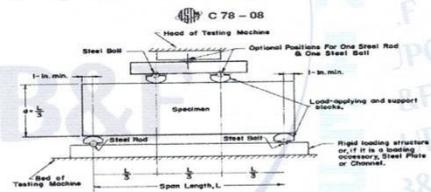
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² "		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	MAYO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	16/05/2022
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	Tesis - Pregrado
F.C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ASTM C78/C78-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LONGITUD ENTRE APOYOS (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
1	VIGAS PATRÓN (14 DIAS)										
1.1	VP 14D - 01	16/05/2022	30/05/2022	14	15.31	15.42	45	32.8	3,345	41.67	TERCIO CENTRAL
1.2	VP 14D - 02	16/05/2022	30/05/2022	14	15.61	15.48	45	32.3	3,297	39.33	TERCIO CENTRAL
1.3	VP 14D - 03	16/05/2022	30/05/2022	14	15.23	15.53	45	31.9	3,249	40.59	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PVS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-5463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGÍA PVS EQUIPOS



OBSERVACIONES:
 - Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALÉTA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM: REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:		Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	30 / 05 / 2022	
Página	2 de 4	

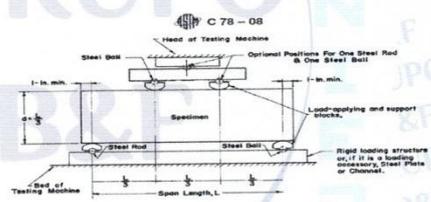
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² "		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	MAYO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	16/05/2022
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	Tesis - Pregrado
F.C. DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ASTM C78/C78-17)

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LUZ LIBRE (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
2	VIGAS 1CAPA (14 DIAS)										
2.1	VP 14D1C - 01	12/05/2022	26/05/2022	14	15.45	15.27	45	35.1	3,581	44.21	TERCIO CENTRAL
2.2	VP 14D1C - 02	12/05/2022	26/05/2022	14	15.34	15.14	45	33.9	3,453	43.61	TERCIO CENTRAL
2.3	VP 14D1C - 03	12/05/2022	26/05/2022	14	15.44	15.13	45	35.2	3,589	44.78	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PPS EQUIPOS E.I.R.L. (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 3000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PPS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 📞 918 497 046 📞 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	30 / 05 / 2022	
Página	3 de 4	

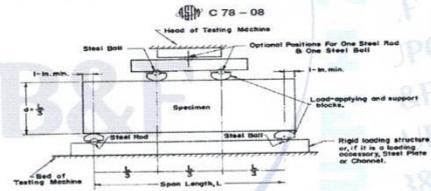
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² "		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	MAYO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	16/05/2022
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	Tesis - Pregrado
F.C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C78/C78-17)

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LONGITUD ENTRE APOYOS (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
3	VIGAS 2 CAPAS (14 DIAS)										
3.1	VP 14D2C - 01	16/05/2022	30/05/2022	14	15.25	15.15	45	36.5	3,717	47.47	TERCIO CENTRAL
3.2	VP 14D2C - 02	16/05/2022	30/05/2022	14	15.31	15.11	45	37.6	3,830	48.66	TERCIO CENTRAL
3.3	VP 14D2C - 03	16/05/2022	30/05/2022	14	15.33	15.23	45	38.1	3,889	48.90	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PPS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-1468-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGÍA PPS EQUIPOS



- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA Asistente DCM. REG. CIP: N° 277635	 GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM. REG. CIP. N° 193239	 GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 📞 918 497 046 📞 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 2060784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	30 / 05 / 2022	
Página	4 de 4	

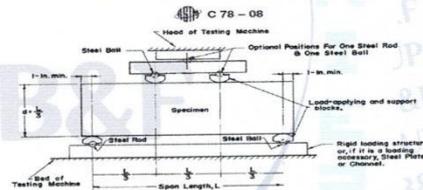
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO F _c = 210 kg/cm ² "		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	MAYO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	16/05/2022
PRESENTACIÓN	Pruebas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	Teste - Progrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ASTM C78/C78-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LONGITUD ENTRE APOYOS (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
4	VIGAS 3 CAPAS (14 DIAS)										
4.1	VP 14D3C - 01	16/05/2022	30/05/2022	14	15.37	15.21	45	40.4	4,121	51.61	TERCIO CENTRAL
4.2	VP 14D3C - 02	16/05/2022	30/05/2022	14	15.44	15.28	45	41.2	4,204	51.94	TERCIO CENTRAL
4.3	VP 14D3C - 03	16/05/2022	30/05/2022	14	15.28	15.18	45	39.1	3,989	50.65	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA
 MARCA: PPS EQUIPOS EIRL (N° SERIE: 232)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGÍA PPS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALA REG. CIP: N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM: REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izaguirre Jara GERENTE GENERAL
Asistente DCM:		Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 📞 918 497 046 📞 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
(ENSAYO 28 DIAS)



INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES



GRUPO "B&F" INGENIEROS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES

ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 193239



GRUPO B&F INGENIEROS
CONTRATISTAS E.I.R.L.

Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
📱 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyfingenieros
📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	09/06/2022	
Página	1 de 4	

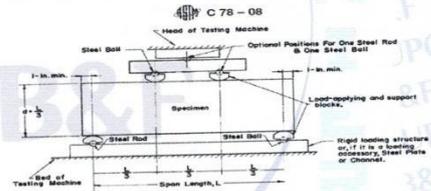
PROYECTO	: EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ²	FECHA DE VACIADO	: 12/05/2022
SOLICITANTE	: SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	TIPO	: Tests - Progrado
UBICACIÓN	: DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	: JUNIO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	: Concreto endurecido		
PRESENTACIÓN	: Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)		
F C DE DISEÑO	: Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C78/C78-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LONGITUD ENTRE APOYOS (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
1	VIGAS PATRÓN (28 DIAS)										
1.1	VP 280 - 01	12/05/2022	09/06/2022	28	15.22	15.14	45	36.9	3,761	48.25	TERCIO CENTRAL
1.2	VP 280 - 02	12/05/2022	09/06/2022	28	15.33	15.17	45	38.1	3,887	49.07	TERCIO CENTRAL
1.3	VP 280 - 03	12/05/2022	09/06/2022	28	15.23	15.12	45	37.9	3,862	49.55	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LP-3463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS

Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALAETA REG. CIP. N° 277039 Asistente DCM:	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239 Jefe de DCM:	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL Gerencia:
--	--	--

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	09 / 06 / 2022	
Página	2 de 4	

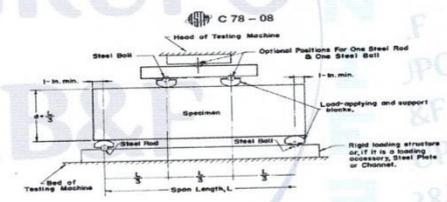
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO FC= 210 KG/CM2"		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	JUNIO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	: 12/05/2022
PRESENTACIÓN	Pisetas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	: Teste - Progrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm2		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C78/C78-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LUZ LIBRE (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (Kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm2)	UBICACIÓN DE FALLA
2	VIGAS 1CAPA (28 DIAS)										
2.1	VP 28D1C - 01	12/05/2022	09/06/2022	28	15.25	15.17	45	41.2	4,204	53.63	TERCIO CENTRAL
2.2	VP 28D1C - 02	12/05/2022	09/06/2022	28	15.33	15.24	45	39.9	4,068	51.11	TERCIO CENTRAL
2.3	VP 28D1C - 03	12/05/2022	09/06/2022	28	15.41	15.30	45	41.6	4,238	52.49	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-3463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:
 - Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 493239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📌 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	09 / 06 / 2022	
Página	3 de 4	

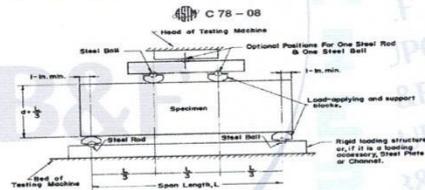
PROYECTO	EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO F'c= 210 KG/CM ²		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	JUNIO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	: 12/05/2022
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	: Testis - Pregrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C78/C78-17)

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LONGITUD ENTRE APOYOS (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
3	VIGAS 2 CAPAS (28 DIAS)										
3.1	VP 28D2C - 01	12/05/2022	09/06/2022	28	15.31	15.25	45	44.2	4,510	56.82	TERCIO CENTRAL
3.2	VP 28D2C - 02	12/05/2022	09/06/2022	28	15.51	15.28	45	46.1	4,701	57.55	TERCIO CENTRAL
3.3	VP 28D2C - 03	12/05/2022	09/06/2022	28	15.40	15.25	45	45.5	4,636	57.68	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L. (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1465-2021 (23-11-2022)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:
 - Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS

Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:		Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO ASTM C78
Versión	01	
Fecha	09 / 06 / 2022	
Página	4 de 4	

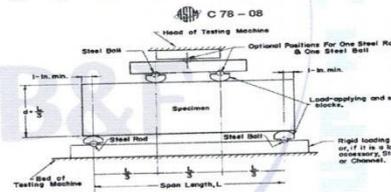
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC= 210 KG/CM ² "		
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA		
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD		
FECHA	JUNIO DE 2022		
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO	: 12/05/2022
PRESENTACIÓN	Prismas de Concreto (0.15 m x 0.15 m x 0.54 m)	TIPO	: Tesis - Pragrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO
(ASTM C78/C78-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	ALTURA (cm.)	ANCHO (cm.)	LONGITUD ENTRE APOYOS (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	UBICACIÓN DE FALLA
4	VIGAS 3 CAPAS (28 DIAS)										
4.1	VP 28D3C - 01	12/05/2022	09/06/2022	28	15.34	15.24	45	47.8	4,872	61.14	TERCIO CENTRAL
4.2	VP 28D3C - 02	12/05/2022	09/06/2022	28	15.41	15.14	45	48.5	4,947	61.92	TERCIO CENTRAL
4.3	VP 28D3C - 03	12/05/2022	09/06/2022	28	15.32	15.15	45	46.8	4,770	60.37	TERCIO CENTRAL



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L. (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 kN.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1468-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohíbida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALA REG. CIP. N° 277039 Asistente DCM:	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🏢 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR
COMPRESIÓN DIAMETRAL EN TESTIGOS
CILÍNDRICOS DE CONCRETO
(ASTM C496 / C496M-17)

PROYECTO:

"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL
COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO $F'C=210$
KG/CM²"

SOLICITANTE:

SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA

RESISTENCIA DE DISEÑO:

210 kg/cm²

EDADES:

7, 14 y 28 Días

UBICACIÓN:

Distrito y Provincia de Trujillo - La Libertad.

JUNIO DE 2022



GRUPO "B&F" INGENIEROS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES

ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. C.I.P. N° 193239



GRUPO B&F INGENIEROS
CONTRATISTAS E.I.R.L.

Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyfingenieros
📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
(ENSAYO 7 DIAS)



INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES



GRUPO "B&F" INGENIEROS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES

ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 193239



GRUPO B&F INGENIEROS
CONTRATISTAS E.I.R.L.

Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyingenieros
✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES
Versión	01	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Fecha	30 / 05 / 2022	
Página	1 de 4	

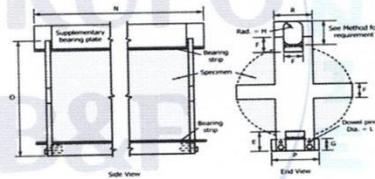
PROYECTO	*EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC= 210 KG/CM ²	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	MAYO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 23/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tests - Pregrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
1	TESTIGO PATRON 7D									
1.2	TCP-7D -01	23/05/2022	30/05/2022	7	15.01	30.10	37.3	3,802	5.36	B
1.2	TCP-7D -02	23/05/2022	30/05/2022	7	15.02	30.15	39.3	4,004	5.63	B
1.3	TCP-7D -03	23/05/2022	30/05/2022	7	14.99	30.04	36.4	3,715	5.25	B



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 GRACIASO: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1469-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	 GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	 GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	30 / 05 / 2022	
Página	2 de 4	

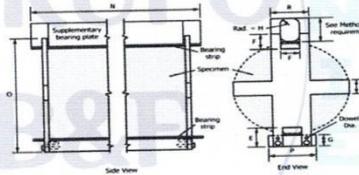
PROYECTO	EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC= 210 KG/CM ²	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	MAYO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 23/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tests - Pregrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (kN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
2	TESTIGO + 1 CAPA 7D									
2.1	T1C-7D -01	23/05/2022	30/05/2022	7	15.11	30.17	45.8	4,672	6.52	B
2.2	T1C-7D -02	23/05/2022	30/05/2022	7	15.04	30.12	47.3	4,824	6.78	B
2.3	T1C-7D -03	23/05/2022	30/05/2022	7	15.00	30.11	50.3	5,130	7.23	B



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PVS EQUIPOS EIRL (N° SERIE: 222)
 CARGA: 2000 kN
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PVS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 918 497 046 967 198 515
 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 grupobyfingenieros
 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E319	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	30 / 05 / 2022	
Página	3 de 4	

PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO F'c= 210 KG/CM ² "	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	MAYO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 23/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tests - Pregrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

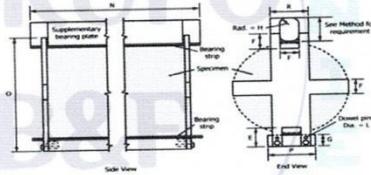
STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
3	TESTIGO + 2 CAPA 7D									
3.1	T2C-TD - 01	23/05/2022	30/05/2022	7	15.03	30.03	70.3	7,170	10.11	B
3.2	T2C-TD - 02	23/05/2022	30/05/2022	7	15.00	30.10	74.7	7,618	10.74	B
3.3	T2C-TD - 03	23/05/2022	30/05/2022	7	15.00	30.16	72.1	7,353	10.35	B



DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA

MAQUINA PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
CAPACIDAD: 2000 KN.
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP: N° 277039 Asistente DCM:	 ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM: REG. CIP. N° 193239	 Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🏢 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E319	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	30 / 05 / 2022	
Página	4 de 4	

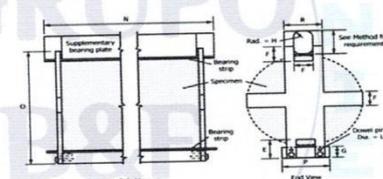
PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC= 210 KG/CM ² "	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	MAYO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 23/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tests - Pregrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (kN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
4	TESTIGO + 3 CAPA 7D									
4.1	T3C-7D - 01	23/05/2022	30/05/2022	7	15.00	30.11	84.3	8,598	12.12	B
4.2	T3C-7D - 02	23/05/2022	30/05/2022	7	14.98	30.05	82.7	8,436	11.93	B
4.3	T3C-7D - 03	23/05/2022	30/05/2022	7	15.11	30.13	80.3	8,192	11.46	B



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L. (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1463-2021 (29-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:
 - Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Requena Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:		Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🏢 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
(ENSAYO 14 DIAS)



INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES

**GRUPO "B&F" INGENIEROS**
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES

ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 193239

**GRUPO B&F INGENIEROS**
CONTRATISTAS E.I.R.L.

Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
📘 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyfingenieros
📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	04/06/2022	
Página	1 de 4	

PROYECTO	EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXION Y TRACCION DE CONCRETO FC=210 KG/CM2	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	JUNIO DE 2022	FECHA DE VACIADO : 21/05/2022
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	TIPO : Tests - Pregrado
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm2	

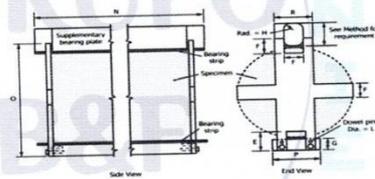
STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm2)	TIPO FALLA
1	TESTIGO PATRON 14D									
1.1	TCP-14D - 01	21/05/2022	04/06/2022	14	15.00	30.11	45.5	4,643	6.54	B
1.2	TCP-14D - 02	21/05/2022	04/06/2022	14	14.98	30.05	44.7	4,553	6.44	B
1.3	TCP-14D - 03	21/05/2022	04/06/2022	14	15.11	30.13	46.2	4,708	6.58	B

GRUPO B&F
LABORATORIO METROLOGIA PVS EQUIPOS

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PVS EQUIPOS ERL (N° SERIE: 222)
CAPACIDAD: 3000 KN
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-5463-2021 (29-11-2021)
LABORATORIO METROLOGIA PVS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP: N° 277039	 ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM REG. CIP. N° 193239	 Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:		Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	04 / 06 / 2022	
Página	2 de 4	

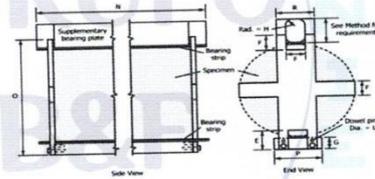
PROYECTO	EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO $f_{c'} = 210 \text{ kg/cm}^2$	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	JUNIO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 21/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tests - Progrado
F.C. DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
2	TESTIGO + 1 CAPA 14D									
2.1	T1C-14D - 01	21/05/2022	04/06/2022	14	15.03	30.14	50.1	5,111	7.18	B
2.2	T1C-14D - 02	21/05/2022	04/06/2022	14	15.01	30.21	51.3	5,229	7.34	B
2.3	T1C-14D - 03	21/05/2022	04/06/2022	14	15.00	30.12	50.7	5,174	7.29	B



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PIS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PIS EQUIPOS



OBSERVACIONES:
 - Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
 - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALAETA REG. CIP. N° 277039 Asistente DCM:	Revisado por: GRUPO "B&F" INGENIEROS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES ING. CESAR MARCEL OJIVARES DIAZ Jefe de DCM REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L. Eduar Kevin Izquiero Julian GERENTE GENERAL Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 📞 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Codigo	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	04 / 06 / 2022	
Página	3 de 4	

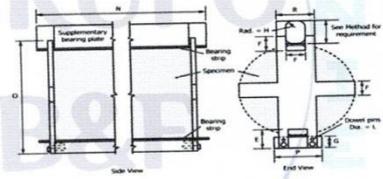
PROYECTO	EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ²	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	JUNIO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 21/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Teste - Pregrado
F.C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
3	TESTIGO + 2 CAPA 14D									
3.1	T2C-14D - 01	21/05/2022	04/06/2022	14	15.03	30.13	80.2	8,181	11.50	B
3.2	T2C-14D - 02	21/05/2022	04/06/2022	14	14.98	30.10	81.9	8,348	11.79	B
3.3	T2C-14D - 03	21/05/2022	04/06/2022	14	15.01	30.11	80.4	8,203	11.55	B



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-1463-2021 (29-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	 ING. CESAR MARCELINO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM: REG. CIP. N° 193239	 GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:		Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



Codigo	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	04 / 06 / 2022	
Página	4 de 4	

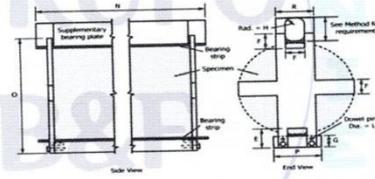
PROYECTO	EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO $f_{c'} = 210 \text{ kg/cm}^2$	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	JUNIO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 21/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tests - Progrado
F.C. DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
4	TESTIGO + 3 CAPA 14D									
4.1	T3C-14D - 01	21/05/2022	04/06/2022	14	15.01	30.12	95.1	9,700	13.66	B
4.2	T3C-14D - 02	21/05/2022	04/06/2022	14	14.97	30.15	94.2	9,610	13.55	B
4.3	T3C-14D - 03	21/05/2022	04/06/2022	14	15.04	30.13	95.8	9,767	13.72	B



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (Nº SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 🏢 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

GRUPO "B&F"
Ingenieros Contratistas E.I.R.L.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
(ENSAYO 28 DIAS)



INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN
CIENCIA DE MATERIALES



GRUPO "B&F" INGENIEROS
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES

ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ
REG. CIP. N° 193239



GRUPO B&F INGENIEROS
CONTRATISTAS E.I.R.L.

Eduar Kevin Izquierdo Julian
GERENTE GENERAL

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
☎ 918 497 046 📞 967 198 515
🌐 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
📧 grupobyfingenieros
📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334

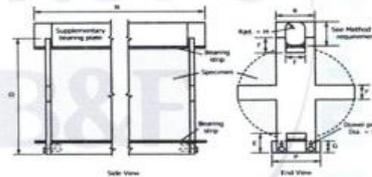


Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES	
Versión	01	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	
Fecha	17 / 06 / 2022		
Página	1 de 4		
PROYECTO : EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² SOLICITANTE : SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD FECHA : JUNIO DE 2022 TIPO DE MUESTRA : Concreto endurecido FECHA DE VACIADO : 20/05/2022 PRESENTACIÓN : Especímenes cilíndricos de 6" x 12" TIPO : Teste - Pregrado F/C DE DISEÑO : Identificación - 210 kg/cm ²			

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
1	TESTIGO PATRON 28D									
1.1	TCP-28D - 01	20/05/2022	17/06/2022	28	15.00	30.00	96.0	5,709	8.08	B
1.2	TCP-28D - 02	20/05/2022	17/06/2022	28	14.91	30.00	96.0	5,709	8.13	B
1.3	TCP-28D - 03	20/05/2022	17/06/2022	28	15.00	30.00	96.0	5,709	8.08	B

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PPS EQUIPOS SRL (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-1469-2021 (23-13-2021)
 LABORATORIO METROLOGÍA PPS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALETA REG. CIP. N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ Jefe de DCM REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM REG. CIP. N° 193239	Gerencia:

RUC: 20606784334



Codigo	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	17/06/2022	
Página	2 de 4	

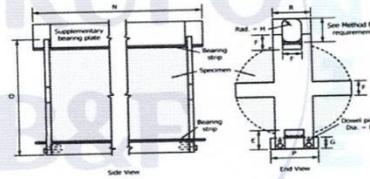
PROYECTO	EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ²	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	JUNIO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 20/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tests - Progrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
2	TESTIGO + 1 CAPA 28D									
2.1	T1C-28D - 01	20/05/2022	17/06/2022	28	15.05	30.18	59.1	6,029	8.45	B
2.2	T1C-28D - 02	20/05/2022	17/06/2022	28	15.01	30.14	58.9	6,000	8.44	B
2.3	T1C-28D - 03	20/05/2022	17/06/2022	28	15.00	30.10	59.3	6,049	8.53	B

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA

MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (Nº SERIE: 222)
CAPACIDAD: 2000 KN.
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº: LF-1463-2021 (23-11-2021)
LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnica de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALÉTA REG. CIP: N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Edua Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

☎ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



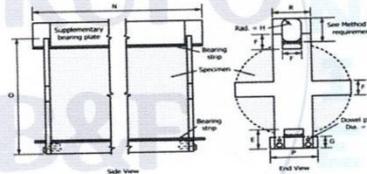
Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES
Versión	01	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Fecha	17 / 06 / 2022	
Página	3 de 4	

PROYECTO	"EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO FC=210 KG/CM ² "	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO, JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	JUNIO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 20/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tests - Pregrado
F C DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
3	TESTIGO + 2 CAPA 28D									
3.1	T2C-28D - 01	20/05/2022	17/06/2022	28	15.04	30.13	90.3	9,209	12.94	B
3.2	T2C-28D - 02	20/05/2022	17/06/2022	28	15.00	30.14	91.7	9,352	13.17	B
3.3	T2C-28D - 03	20/05/2022	17/06/2022	28	14.97	30.17	90.1	9,189	12.95	B

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 222)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: LF-1463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALÉTA REG. CIP. N° 277039 Asistente DCM:	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239 Jefe de DCM:	Aprobado por: Eduar Kevin Izquierdo Julian GERENTE GENERAL Gerencia:

☺ Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 ☎ 918 497 046 ☎ 967 198 515
 📍 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyingenieros
 📧 grupobfingenieros@gmail.com

RUC: 20606784334



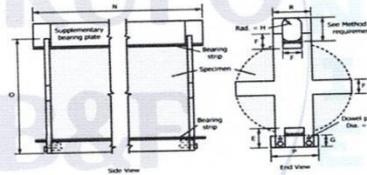
Código	GBF - DCM - E119	DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE MATERIALES MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO
Versión	01	
Fecha	17/06/2022	
Página	4 de 4	

PROYECTO	EFECTO DE LA BANDA DE FIBRA DE CARBONO EN EL COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN Y TRACCIÓN DE CONCRETO F _C =210 KG/CM ²	
SOLICITANTE	SR. MOISES DANIEL ALEJANDRO JARA MENDOZA	
UBICACIÓN	DISTRITO Y PROVINCIA DE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA	JUNIO DE 2022	
TIPO DE MUESTRA	Concreto endurecido	FECHA DE VACIADO : 20/05/2022
PRESENTACIÓN	Especímenes cilíndricos de 6" x 12"	TIPO : Tesis - Pregrado
F.C. DE DISEÑO	Identificación - 210 kg/cm ²	

STANDARD TEST METHOD FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
(ASTM C496/C496M-17)

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA VACIADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm.)	LONGITUD (cm.)	CARGA (KN)	CARGA (kg.)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL (kg/cm ²)	TIPO FALLA
4	TESTIGO + 3 CAPA 28D									
4.1	T3C-28D - 01	20/05/2022	17/06/2022	28	15.01	30.16	98.3	10,026	14.10	B
4.2	T3C-28D - 02	20/05/2022	17/06/2022	28	14.99	30.13	99.7	10,170	14.33	B
4.3	T3C-28D - 03	20/05/2022	17/06/2022	28	15.02	30.15	98.9	10,069	14.18	B

DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS E.I.R.L (N° SERIE: 2321)
 CAPACIDAD: 2000 KN
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: LF-5463-2021 (23-11-2021)
 LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS



OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por personal técnico de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del DCM de GRUPO B&F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.

GRUPO B&F INGENIEROS		
Elaborado por: ING. SEGUNDO ALBERTO PAZ ZAVALAETA REG. CIP: N° 277039	Revisado por: ING. CESAR MARCELLO OLIVARES DIAZ REG. CIP. N° 193239	Aprobado por: Eduar Kevin Izuergo Julian GERENTE GENERAL
Asistente DCM:	Jefe de DCM:	Gerencia:

📍 Calle Tumbes N° 54 - Laredo - Trujillo
 📞 918 497 046 📞 967 198 515
 🏢 GRUPO B&F Ingenieros Contratistas
 📧 grupobyfingenieros
 ✉ grupobfingenieros@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-653 - 2021

Página: 1 de 3

Expediente	: TUPR-00180721-000033
Fecha de Emisión	: 16/07/2021
Solicitante	: GRUPO B & F INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L.
RUC	: 20606784334
2. Instrumento de Medición	
Marca	: OHAUS USA
Modelo	: R21P830
Número de serie	: 8340120240
Alcance de Indicación	: 30000 g
División de Escala de Verificación [e]	: 1 g
División de Escala Real (d)	: 1g
Procedencia	: USA
Identificación	: NO INDICA
Tipo	: ELECTRONICA
Ubicación	: LABORATORIO
Fecha de Calibración	: 17/07/2021

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores de terminados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

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 reglamentaciones vigentes.

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L. no se responsabiliza de los prejuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ra Edición, 2010: Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II de OHAUS OIML.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO DE TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL
JR. ANDAHUAYLAS Nº477
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA



5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	19.5	19.5
Humedad Relativa	74%	74%

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
DIML	PESAS PATRÓN CLASE F1 y E2	WI - 7737 / LM- 172

7. Observaciones

Los errores máximos permitidos (e.m.p) para esta balanza corresponden a los e.m.p para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 15000,0 g			Carga L2 = 30000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	0.7	-0.2	30000	0.8	-0.3
2	15000	0.3	0.2	30000	0.7	-0.2
3	15000	0.3	0.2	30000	0.8	-0.3
4	15000	0.3	0.2	30000	0.4	0.1
5	15000	0.4	0.1	30000	0.4	0.1
6	15000	0.4	0.1	30000	0.9	-0.4
7	15000	0.7	-0.2	30000	0.4	0.1
8	15000	0.4	0.1	30000	0.7	-0.2
9	15000	0.7	-0.2	30000	0.4	0.1
10	15000	0.5	0.0	30000	0.3	0.2
Diferencia Máxima			0.3			0.4
Error máx permitido ±		2 g	3	±	3 g	





Vista frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₂				Determinación del error corregido				E _c (g)
	Carga mínima (g)	l (g)	Δl (g)	E ₀ (g)	Carga (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)	
1	10	10	0.80	-0.30	10000	10000	0.8	-0.3	0.00
2		10	0.70	-0.20		10000	0.4	0.1	0.10
3		10	0.70	-0.20		10000	0.6	-0.1	0.10
4		10	0.70	-0.20		10000	0.7	-0.2	0.00
5		10	0.80	-0.10		10000	0.6	-0.1	0.10

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga l (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (**)
	l (g)	Δl (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)	E _c (g)	
10	10	0.5	0.0						1
50	50	0.2	0.3	0.3	50	0.8	-0.3	0.0	1
100	100	0.6	-0.1	-0.1	100	0.8	-0.3	0.0	1
500	500	0.4	0.1	0.1	500	0.5	0.0	0.3	1
1000	1000	0.5	0.0	0.0	1000	0.6	-0.1	0.2	1
5000	5000	0.6	-0.1	-0.1	5000	0.4	0.1	0.4	1
10000	10000	0.3	0.2	0.2	10000	0.7	-0.2	-0.1	2
15000	15000	0.8	-0.3	-0.3	15000	0.6	-0.1	0.2	2
20000	20000	0.6	0.9	0.9	20000	0.6	-0.1	0.2	2
25000	25000	0.4	0.1	0.1	25000	0.4	0.1	0.4	3
30000	30000	0.4	0.1	0.1	30000	0.9	-0.4	-0.1	3

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0.00000594 \times R$$

$$U_R = \sqrt{0.437 \text{ g}^2 + 0.0000000551 \times R^2}$$

R: Δ
Lectura de
Balanza

R: Lectura de Balanza Δ: l: Carga Incrementada E: Error Encuentrado E₀: Error en Caso E_c: Error Corregido



Anexo 2: PANEL FOTOGRAFICO



Imagen 1: Reconocimiento y acopio de muestras - Menocucho



Imagen 2: Granulometría de los Agregados.





Imagen 3: Prueba del Slump y elaboración de viguetas

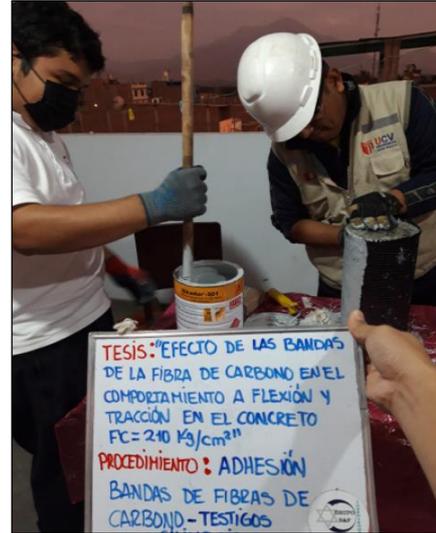


Imagen 4: Adhesión



Imagen 5: Prueba de resistencia a la tracción y compresión.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, 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: "Efecto de las bandas de fibra de carbono en el comportamiento a flexión y tracción en el concreto $f'c=210$ kg/cm²", cuyo autor es JARA MENDOZA MOISES DANIEL ALEJANDRO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis 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, 12 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 12-11- 2022 09:06:14

Código documento Trilce: TRI - 0438973