



UPN
UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DEL
CONCRETO 280 KG/CM² CON LA ADICIÓN DE
FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA
2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autores:

Diana Jhaquelin Cabrera Marin

Adyn Adeli Zelada Villanueva

Asesor:

Mg. Lic. Kelly Elizabeth Núñez Vásquez

<https://orcid.org/0000-0001-7846-2510>

Cajamarca - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ERLYN GIORDANY SALAZAR HUAMAN	71106769
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	LIZBETH MILAGROS MERMA GALLARDO	40012838
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	MARIO RENE CARRANZA LIZA	26602358
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

3%

★ Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada a Dios por darnos la salud e iluminarnos cada día durante el proceso de nuestra carrera profesional y por permitirnos llegar hasta esta etapa de nuestra vida, superando los diferentes obstáculos presentados durante el camino y así poder culminar con éxito.

A nuestros padres, CIRO VICTOR CABRERA CRUZADO Y ADELAIDA MARÍN ÁLVAREZ; LUIS ZELADA RODRIGUEZ Y MARGARITA VILLANUEVA VILLANUEVA, por brindarnos su apoyo incondicional, motivándonos constantemente con sus palabras de aliento como fuente de inspiración para poder alcanzar nuestro objetivo deseado para poder enfrentarnos a la vida con un mejor futuro.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos especialmente a nuestros padres por el apoyo absoluto en lo moral y económico; que, a través de su amor, buenos valores, paciencia nos ayudaron a lograr nuestros objetivos.

A nuestra asesora de tesis Ing. Kely Elizabeth Núñez Vásquez, por habernos brindado las diferentes pautas durante el desarrollo de este proyecto. Así mismo por formar parte de nuestra formación universitaria.

Tabla de contenido

Jurado evaluador	2
Informe de similitud	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Tabla de contenido	6
Índice de tablas	7
Índice de figuras	8
Índice de ecuaciones.....	10
Resumen	11
Capítulo I: Introducción	12
Capítulo II: Metodología.....	23
Capítulo III: Resultados	42
Capítulo IV: Discusión y Conclusiones	75
Referencias	81
Anexos.....	85

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de población para el ensayo a Compresión	24
Tabla 2. Resumen de población para el ensayo a Absorción	24
Tabla 3. Contenido de Humedad de Agregado Fino.....	42
Tabla 4. Contenido de Humedad de Agregado Grueso.....	43
Tabla 5. Análisis Granulométrico de Agregado Fino.....	44
Tabla 6. Análisis Granulométrico del Agregado Grueso	45
Tabla 7. Gravedad Especifica y Absorción de Agregados Finos	46
Tabla 8. Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos	47
Tabla 9. Peso Unitario del Agregado Fino	48
Tabla 10. Peso Unitario del Agregado Grueso	49
Tabla 11. Abrasión los Ángeles Tamaños Mayores de 19mm (3/4”).....	50
Tabla 12. Características de los Agregados.	50
Tabla 13. Volumen Unitario de Agua	52
Tabla 14. Contenido de Aire.....	52
Tabla 15. Relación Agua - Cemento	53
Tabla 16. Cálculo del Valor M y Grado de Incidencia del Agregado Fino y Grueso.....	55
Tabla 17. Resistencia a la Compresión del Concreto Patrón	64
Tabla 18. Resistencia a la compresión del concreto con 2% de Fibra de Vidrio	64
Tabla 19. Resistencia a la compresión del concreto con Adición de 3% de Fibra de Vidrio	65
Tabla 20. Resistencia a la compresión del concreto con Adición de 4% de Fibra de Vidrio.	65
Tabla 21. Densidad, Absorción y vacíos en Concreto Patrón	68
Tabla 22. Densidad, Absorción y vacíos en Concreto con 2% de Adición de Fibra de Vidrio.....	69
Tabla 23. Densidad, Absorción y vacíos en Concreto con 3% de Adición de Fibra de Vidrio.....	71
Tabla 24. Densidad, Absorción y vacíos en Concreto con 4% de Adición de Fibra de Vidrio.....	73

Índice de figuras

Figura 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
Figura 2: Procedimiento.....	27
Figura 3: Curva Granulométrica del Agregado Fino	44
Figura 4: Curva Granulométrica del Agregado Grueso	45
Figura 5: Cantidad de material para elaboración de concreto patrón a compresión.	60
Figura 6: Cantidad de material para elaboración de concreto con 2% de fibra de vidrio.....	60
Figura 7: Cantidad de material para elaboración de concreto con 3% de fibra de vidrio.....	61
Figura 8: Cantidad de material para elaboración de concreto con 4% de fibra de vidrio.....	61
Figura 9: Cantidad de material para concreto patrón a absorción.	62
Figura 10: Cantidad de material para concreto con adición de 2% de fibra de vidrio.	62
Figura 11: Cantidad de material para concreto con adición de 3% de fibra de vidrio.	62
Figura 12: Cantidad de material para concreto con adición de 4% de fibra de vidrio.	63
Figura 13: Comparación a la compresión en cada porcentaje y tiempo de curado	66
Figura 14: Densidad, absorción y vacíos en concreto patrón	69
Figura 15: Densidad, absorción y vacíos en concreto con 2% de adición de fibra de vidrio	70
Figura 16: Densidad, absorción y vacíos en concreto con 3% de adición de fibra de vidrio	72
Figura 17: Densidad, absorción y vacíos en concreto con 4% de adición de fibra de vidrio	74
Figura 18: Cuarteo y obtención de los agregados de la cantera Aguilar.....	92
Figura 19: Ensayo de contenido de humedad de los agregados.	92
Figura 20: Ensayo de análisis granulométrico de los agregados.....	93
Figura 21: Ensayo de Abrasión.	93
Figura 22: Ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados finos.	93
Figura 23: Ensayo de peso específico y absorción de agregados gruesos.	94
Figura 24: Ensayo de peso específico y absorción de agregados gruesos.	94
Figura 25: Ensayo de peso unitario de agregados.....	95
Figura 26: Deshilachado de la fibra de vidrio.	95
Figura 27: Slump del concreto.....	96
Figura 28: Elaboración de probetas para el ensayo a compresión y absorción.	96

Figura 29: Desencofrado de probetas bajo la inspección de ingeniero de laboratorio.	97
Figura 30: Curado de probetas a compresión	97
Figura 31: Curado de probetas a absorción.	98
Figura 32: Probetas a compresión ensayadas.	98
Figura 33: Rotura de probetas.	99
Figura 34: Especímenes para el ensayo de absorción.	99
Figura 35: Especímenes sometidos por 24 horas al horno.	100
Figura 36: Peso de los especímenes después de sacarlo del horno.	100
Figura 37: Especímenes sometidos por 24 horas al agua.	101
Figura 38: Peso de los especímenes después de inmersión al agua.	101
Figura 39: Especímenes sometidas a ebullición por 5 horas.	102
Figura 40: Especímenes después de ser hervidas para obtener su peso.	102
Figura 41: Especímenes suspendidos dentro del agua.	103

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: Contenido de Humedad.....	30
Ecuación 2: Módulo de Finura del Agregado Fino y Grueso.....	31
Ecuación 3: Peso Específico Aparente	33
Ecuación 4: Peso Específico Saturada con Superficie Seca (SSS).....	33
Ecuación 5: Peso Específico Nominal.....	33
Ecuación 6: Absorción de Agregado Fino (%)	33
Ecuación 7: Peso Específico Aparente	35
Ecuación 8: Peso Específico Saturada con Superficie Seca (SSS).....	35
Ecuación 9: Peso Específico Nominal.....	35
Ecuación 10: Absorción (%) de Agregado Grueso	35
Ecuación 11: Densidad de masa del agregado	36
Ecuación 12: Contenido de Vacíos	37
Ecuación 13: Absorción después de inmersión	40
Ecuación 14: Absorción después de inmersión y ebullición	40
Ecuación 15: Densidad seca global.	40
Ecuación 16: Densidad global después de inmersión	40
Ecuación 17: Densidad global después de inmersión y ebullición.....	40
Ecuación 18: Densidad aparente	40
Ecuación 19: Volumen de vacíos	40

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo determinar la resistencia a compresión y absorción de concreto 280 Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en 2%, 3% y 4%, así mismo determinar si el concreto mejorará sus características y propiedades físicas y/o mecánicas. Para ello se realizó el diseño de mezclas basándonos en el método Módulo de Finura donde se hizo varios ensayos con la finalidad de evaluar el comportamiento del concreto patrón con el concreto adicionado en porcentajes de fibra de vidrio que estará en función de la cantidad de cemento para la elaboración de las probetas y bloques de concreto, estos datos se analizaron mediante el software Microsoft Excel. Asimismo, determinamos que esta investigación es de tipo cuantitativa y experimental, de esta manera se llegó a los resultados que con la adición de fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4% se obtuvo una resistencia promedio a la compresión del concreto de $f'c = 376.38 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 257.71 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 107.04 \text{ kg/cm}^2$ y de absorción después de la inmersión se tiene los porcentajes de 7.251%, 9.617% y 10.232% ; de absorción después de la inmersión y ebullición tenemos, 6.840%, 6.850% y 8.486%; resultados obtenidos a los 28 días de curado. Estos valores demuestran que si se le agrega mayor porcentaje de fibra de vidrio al concreto la resistencia a la compresión disminuye y la absorción aumenta.

PALABRAS CLAVES: Diseño de mezcla, Fibra de vidrio, Compresión, Absorción, Concreto.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El concreto como material de construcción se ha convertido en el más utilizado en todo el mundo debido a sus propiedades resistentes, versatilidad, durabilidad y economía, también por su fácil maleabilidad se puede adaptar a una gran cantidad de formas. Si se adiciona fibra de vidrio a esta mezcla demuestra su perdurabilidad a lo largo de los años y permite predecir su composición ante las condiciones climatológicas. (Lockuan Araníba & La Peña Sagastegui, 2020)

Una de las variables más probables en afectar la resistencia a la compresión del concreto a nivel mundial es la temperatura a la que están expuestas dentro de las primeras horas después de la ejecución. Esta literatura muestra que el hormigón está sujeto a temperaturas extremas, cercanas a 0 ° C o superior a 35 ° C, esto puede ocasionar que la resistencia disminuya significativamente su compresión durante 28 días y su durabilidad, además, la temperatura puede modificar la curva de endurecimiento específico (Gómez L & Vidal A, 2006)

En Chicago, donde es corriente la construcción de edificios de gran altura, debido al alto valor del suelo y ante los peligros que pueden presentar las estructuras metálicas frente a los incendios, se ha optado, en muchos de ellos, por el empleo de los hormigones de alta resistencia inicial a fin de conseguir la resistencia necesaria para disminuir secciones y pesos sobre las cimentaciones (García Córdova, 2011)

Referente a Trujillo se encontraron muchas edificaciones de las cuales más del 75 % sufren problemas de deterioro por la mala calidad de los materiales con los que están construidas, también la falta de conocimiento de las personas que se dedican a la construcción empírica, ya que no realizan los procesos constructivos correctamente que estipula las normativas en el RNE, otro factor es la presencia de agentes externos que debilitan las estructuras, por ello el acero de refuerzo colocado en los elementos estructurales al ser expuesto

a la intemperie sufre un fenómeno llamado corrosión, como resultado tenemos edificaciones vulnerables no solo dinámicas, si no también, al producto de sus propias cargas estáticas. (Tejada Abanto & Salvatierra Oruna, 2019)

Según Historia General de los Peruanos (1973), los sismos más fuertes a nivel nacional fueron en Lima-Callao con una magnitud calculada en 9 grados. Es considerado como el más terrible terremoto que el Perú haya conocido en toda la historia. Este tipo de terremotos causan grandes daños al país y su gente, también afecta al sector económico y de la construcción, por lo que es importante que la infraestructura del edificio tenga un diseño de concreto bien definido ya que estarán sometidas a cargas vivas, muertas y naturales.

En Chimbote, las viviendas se han deteriorado debido al proceso de construcción incorrecto, aparecen sulfatos que dañan las estructuras. Los aglomerantes, son utilizados para la construcción de viviendas porque tienen propiedades favorables, sin embargo, son afectadas cuando no se realiza con el óptimo diseño de mezcla y puede afectar a su vida útil por lo que se requiere materiales que ayude a obtener ventajas positivas para el problema de concreto (Lockuan Araníba & La Peña Sagastegui, 2020).

Según Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). En la localidad de Cajabamba presenta un incremento poblacional anual que asciende al 1.9%. Esto conlleva al crecimiento del desarrollo urbano, del cual el pilar principal es la construcción de viviendas, dichas construcciones en su gran mayoría utilizan concreto como principal material constructivo.

Arango Cordova & Zapata (2013), en su investigación “Influencia de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas de mezclas de concreto en Colombia”. El objetivo de este análisis es determinar las propiedades mecánicas que obtiene el concreto al adicionarle fibra de vidrio tipo AR, esto se logró mediante una serie de ensayos de resistencia a la compresión, a la tensión y módulo de elasticidad, realizando un trabajo comparativo con una mezcla de referencia, dichos ensayos fueron realizados en el laboratorio Construlab Ltda y el laboratorio de suelos, Concretos

y Pavimentos de la Universidad EAFIT. También se realizó un estudio conceptual recopilando toda la información existente en cuanto adiciones y aditivos utilizados en el concreto, estudiando específicamente la fibra de vidrio, sus propiedades y la influencia que esta tiene en el concreto. En este caso se determinó que el porcentaje de fibra de vidrio es el 1% más adecuado para adicionarle al diseño de mezclas porque representa una mejora de 11.66% con respecto a la mezcla patrón.

En su tesis desarrollada por los autores Amaya Alarcón & Ramirez Zapata (2019), “Evaluación del Comportamiento Mecánico del Concreto Reforzado con Fibras” tiene como objetivo general analizar el comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de diferentes materiales para determinar que material genera un mejor comportamiento al ser ensayado a compresión y flexión mediante un análisis de resultados en ensayos realizados en cilindros y vigas de concreto respectivamente. Estos ensayos se realizaron en los laboratorios de la Universidad Católica de Colombia. Además, esta investigación es importante porque permite conocer las capacidades mecánicas después de adquirir un concreto reforzado con fibras y de esta manera determinar cuál fibra genera un mejor comportamiento en cuanto a compresión. Con este estudio se dio a conocer que con la fibra de caña la resistencia a compresión fue menor disminuyendo aproximadamente en un 5%, y con la fibra de vidrio dio un mayor crecimiento de resistencia a la compresión a los 28 días con respecto al concreto patrón sin embargo a los 7 días su resistencia no fue significativa, al igual que con la fibra de acero, pues apenas fue el 1%.

Según estudiado por Ouedraogo Guayasamin & Zapata Mera (2014), en su tesis titulada “Características físicas y mecánicas de hormigones reforzados con fibras de vidrio e influencia del porcentaje de fibra adicionado” tiene como objetivo hacer un estudio del comportamiento del hormigón con fibras de vidrio en las propiedades más importantes y estudiar la influencia del adiconamiento de fibra en diferentes porcentajes. Los resultados obtenidos por dicha tesis nos dan a conocer que los ensayos pueden variar al usar otros materiales para las mezclas que no

sean los usados en la investigación. Al adicionar fibra de vidrio al concreto su resistencia se mantiene y además aumenta un máximo de 16% para la relación A/C= 0.585 sin embargo se puede ver que para la relación A/C= 0.435 su resistencia baja hasta un 24%.

García Chambilla (2017), desarrolló la tesis titulada “Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en la ciudad de Puno” presenta como objetivo primordial evaluar la resistencia a la compresión del concreto normal $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con incorporación de fibras de vidrio y costo de producción. En el aspecto metodológico experimental se desarrolló en ensayos y análisis estadísticos. Con los resultados obtenidos se llegó a la conclusión que a medida que el porcentaje de la fibra de vidrio aumenta en la mezcla hay un aumento correspondiente en la resistencia. Llegó a la conclusión que con la adición de fibra de vidrio en cantidades de 0.025 %, 0.075% y 0.125%, la resistencia a la compresión es superior al hormigón normal en todos los grupos de control y el costo de producción disminuye.

Por otra parte, Pablo Luis (2017), en su tesis titulada “Evaluación de la influencia de las fibras de polietileno en el diseño, construcción y durabilidad de pavimento de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco- 2017”. Tiene como finalidad mejorar las propiedades de concreto mediante la adición de fibras de polietileno obtenidas del reciclaje de botellas de plástico, la cual refleja un diseño óptimo de concreto hidráulico de soporta las cargas y transmitirá al suelo logrando un buen comportamiento de la estructura. Llegando a una deducción que, con la adición de fibras recicladas, obtenidas de botellas de polietileno en forma de fibras, en dosis diferentes se observa que añadiendo 1.50 Kg/cm³ de concreto obtenemos la dosis óptima de fibra dotando de mayor capacidad a flexión en relación al concreto patrón.

Tejada Abanto & Salvatierra Oruna (2019), en su investigación “Efecto de la fibra de vidrio Tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión y absorción del concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ” tiene como objetivo general evaluar el efecto de la fibra de vidrio tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión, y absorción de un concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Los

resultados obtenidos fueron una resistencia al esfuerzo de la compresión de un concreto de $f'c=280$ kg/cm², obteniendo resultados para un concreto patrón a los 28 días de 370.836 kg/cm²; así mismo del concreto adicionado con fibra de vidrio tipo E del 3% a los 28 días de 382.410 kg/cm², la del 5% a los 28 días de 313.158 kg/cm², finalmente las del 7% 28 días de 241.621 kg/cm². Además calculó el porcentaje de absorción de un concreto de $f'c=280$ kg/cm², obteniendo resultados para un concreto patrón a los 28 días de 11.75%; así mismo del concreto adicionado con fibra de vidrio tipo E del 3% a los 28 días de 14.21%, la del 5% a los 28 días de 17.83%, finalmente las del 7% a los 28 días de 21.23%.

Abrigo Campos (2018), en su análisis de investigación en Cajamarca sobre “Resistencia del Concreto $F'c=210$ Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en proporciones de 2%, 4% y 6%” tiene como objetivo principal estudiar la influencia de la incorporación de fibra de vidrio al concreto convencional analizando su influencia en las propiedades físico-mecánicas de este material. Seguidamente los resultados obtenidos indican que el porcentaje de 2% de fibra de vidrio que tiene como valor promedio de $F'c=251.69$ Kg/cm² es que supera a la resistencia a la compresión del concreto patrón que tiene como valor de $F'c=230.13$ Kg/cm², esto significa que aumenta la resistencia a la compresión axial en un 8.67% al del concreto patrón, pero al concreto de diseño que es $F'c=210$ Kg/cm² aumentó un 19.72%.

En Cajamarca Huaman Quispe (2015), en su tesis “Comportamiento Mecánico del Concreto Reforzado con fibra de vidrio” señala como objetivo estudiar la influencia de la incorporación de distintos porcentajes de fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto como utilizando fibra de vidrio tipo E-MAT 450, Cemento Pacasmayo Portland tipo I, agregados de la zona y agua de Campus Universitario. Para ello se observó que la resistencia a la compresión si bien aumenta a medida que la mezcla de concreto contiene mayor porcentaje de fibra de vidrio (0.50% de fibra), este aumento es muy pequeño. Además, en la resistencia a

flexión se observa que hay un aumento considerable de este valor a medida que aumenta el porcentaje de fibra de vidrio presente en la mezcla de concreto.

Concreto. es un material pétreo artificial, que se obtiene al mezclar en determinadas proporciones cemento, agregados gruesos y finos, con agua. El concreto y el agua forman una pasta que rodea a los agregados, dando por resultado un material de gran durabilidad que fragua y endurece, incrementando su resistencia con el paso del tiempo (Fratelli, 2011).

Concreto Reforzado. Es una mezcla básicamente compuesta de pasta, agregados y fibras. La pasta es conformada por cemento portland, agua y aditivos mientras que los agregados pueden ser arena y piedra triturada o natural (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi, 2015)

Curado del Concreto. Proceso que busca mantener saturado el concreto hasta que los espacios de cemento en estado fresco sean reemplazados por productos de hidratación del cemento. Este pretende controlar la temperatura y humedad hacia dentro y fuera del concreto, también busca evitar contracción de fragua hasta que el concreto alcance una mínima resistencia que le permite soportar los esfuerzos (Harmsen, 2002).

Temperatura del concreto. En el proceso de curado las temperaturas muy altas aceleran reacciones químicas de hidratación aumentando la resistencia del concreto a tempranas edades, sin producir efectos negativos en la resistencia posterior; especialmente después de los 7 días. Esto se debe a que se da una hidratación superficial del cemento que produce una estructura más pobre y porosa (Raphael Carhuapoma, 2018).

Resistencia a la compresión del concreto. Es una medida comúnmente utilizada por los ingenieros para el diseño de estructuras en donde está resistencia a la compresión puede ser medida mediante la ruptura de briquetas cilíndricas (Alvites Alayo & Guevara Vasquez, 2019).

Cemento. Material derivado de la combinación de piedra caliza y arcilla calcinadas y trituradas, una de sus características es endurecerse al mínimo contacto con el agua. Al ser triturados en la molienda forman el Clinker que posteriormente se convierte en cemento, al

adicionarle yeso con propiedades de fraguado y endurecimiento. Este producto debe tener alta resistencia al efecto químico y temperaturas elevadas. (Bustamante Romero, 2017).

Cemento Portland tipo 1. Conglomerante hidráulico producida por la trituración del Clinker, se compone principalmente de silicatos de calcio y se adiciona ciertas formas de sulfatos de calcio durante el proceso de molienda (Galicia Pérez & Velásquez Curo, 2016).

Agregados. Son partículas pétreas que dan una resistencia mecánica y textura superficial, que garantiza la adherencia a la pasta de cemento, controlan los cambios volumétricos que comúnmente se presentan durante el fraguado del concreto. Finalmente, los agregados constituyen más del 70% del material en 1m³ de concreto; por tal motivo disminuyen el costo de las mezclas (Romero Quintero & Hernandez Rico, 2014).

Tamaño máximo nominal y tamaño máximo del agregado (NTP 339.047). Para determinar estos tamaños se usan tamices y a la muestra que pasa por el menor tamiz se le denomina tamaño máximo y a la mayor parte del agregado que pasa por el menor tamaño de malla de la serie utilizada que produce el primer retenido se denomina tamaño máximo nominal que puede retenerse en 5 % a 15 % del agregado (Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2006).

Fibra de Vidrio. Es una materia que denomina en finos y alargados hilos de vidrio; el cual se utiliza comúnmente como material totalmente aislante, donde tiene la capacidad de soportar esfuerzos en muchos productos en diversidad de polímeros, lo que tiende a formar un material fuerte y ligero denominado plástico reforzado con fibra de vidrio (Mantilla Arias, 2017).

Propiedades y Características de la fibra de vidrio

Scm, 2016 señala las siguientes propiedades y características de la fibra de vidrio: Resistencia química, baja densidad, estabilidad dimensional, bajo costo y excelente aislante térmico.

Agua. La función principal del agua en la mezcla es otorgarle a la misma trabajabilidad, lubricación y resistencia. Para lograr que este componente cumpla con estas funciones dentro de la mezcla la cantidad de agua debe ser calculada de la manera más exacta posible, pues al concreto no debe faltarle ni sobrarle agua, ya que las mezclas elaboradas podrían quedar muy secas y pocas trabajables o muy fluidas y altamente segregables (Arango Cordova & Anderson Zapata, 2013).

Diseño de Mezcla. Proceso que consiste en designar los materiales como: el cemento, agua, agregados y si es necesario algún tipo de aditivo y las cantidades requeridas para producir consistencia, manejabilidad y plasticidad. Para que adquiera propiedades de resistencia, durabilidad, módulo de elasticidad, peso unitario, estabilidad de volumen, impermeabilidad y apariencias adecuadas se debe fraguar y endurecer a la velocidad en condiciones de humedad y temperaturas adecuadas (Raphael Carhuapoma, 2018).

Absorción. Aumento en la masa del concreto por la presencia de agua en los poros del material, pero sin agregar agua adherida en la superficie exterior de las partículas expresado como un porcentaje de la masa seca (Tejada Abanto & Salvatierra Oruna, 2019).

Contenido de Humedad. Es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. (MTC E 108., 2016).

Análisis Granulométrico de Agregado Grueso y fino. Se aplica para determinar la gradación de materiales propuestos para uno como agregados a los que están siendo usados como tales. Los resultados serán usados para determinar el cumplimiento de la distribución del tamaño de partículas con los requisitos exigidos en la especificación técnica de la obra y proporcionar datos necesarios para el control de producción de agregados. (MTC E 204., 2016).

Gravedad Específica y Absorción de Agregados Finos. La gravedad específica es la característica generalmente usada para calcular el volumen ocupado por el agregado en varias mezclas que contienen agregados incluyendo concreto de cemento Pórtland, concreto

bituminoso, y otras mezclas que son proporcionadas y analizadas en base al volumen y los valores de absorción son usados para calcular el cambio en la masa de un agregado debido al agua absorbida entre los espacios de los poros entre partículas constituyentes, comparando a la condición seca (MTC E205., 2016).

Peso Específico y Absorción de agregados gruesos. Es la relación entre el peso del material y su volumen, su diferencia con el peso unitario está, en que éste no toma en cuenta el volumen que ocupan los vacíos del material. Es necesario tener este valor para realizar la dosificación de la mezcla y para verificar que el agregado corresponda al material de peso normal. (NTP 400.022, 2016).

Peso Unitario de los Agregados. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad y los vacíos en los agregados. (NTP 400.017, 2016).

Abrasión los Ángeles al Desgaste de los Agregados de Tamaños Mayores de 19 mm (3/4). Método normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños grandes por abrasión e impacto en la máquina de los ángeles. Esta resistencia dependerá de la dureza de la roca madre y del rozamiento con las esferas y con el agregado, cuanto menor sea la pérdida, habrá mayor confiabilidad de que el agregado tenga una buena resistencia para el uso que se le estime. (NTP 400.020, 2011).

Asentamiento del Concreto (Slump). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland mediante el cono de Abrams. (NTP 339.035, 2009).

1.2. Formulación del problema

¿La adición de fibra de vidrio en 2%, 3% y 4% mejorará la resistencia a la compresión y absorción en un concreto 280 Kg/cm²?

Preguntas Específicas

¿Cuál será la resistencia a la compresión del concreto $f'c=280$ Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4%?

¿Qué porcentaje de absorción (Inmersión y Ebullición) presenta el concreto de $f'c=280$ Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4%?

1.3. Objetivos

Objetivo General

Determinar la resistencia a la compresión y absorción de concreto 280 Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en 2%, 3% y 4%.

Objetivos Específicos

- Determinar la resistencia a la compresión del concreto $F'C=280$ Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4%.
- Determinar los porcentajes de absorción tanto de Inmersión como de Ebullición del concreto $F'C=280$ Kg/cm² con la adición fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4%.

1.4. Hipótesis

Hipótesis General

La resistencia a compresión y absorción en un concreto de 280 Kg/cm² mejorará en un 10 % con la adición de fibra de vidrio en 2%, 3% y 4%.

Hipótesis específicas

La resistencia a la compresión del concreto $f'c=280$ Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4% mejorará en un 10%?

La absorción (Inmersión y Ebullición) en el concreto de $f'c=280$ Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4% mejorará en un 10%?

Esta investigación se realizó con el propósito de determinar la resistencia a compresión y absorción de concreto 280 Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en 2%, 3% y 4%; optimizando como aporte a unas futuras evaluaciones que permita su aplicación en la

construcción. Esto se justifica porque el concreto convencional ofrece un mejor comportamiento en las estructuras de categoría A según norma E.020 del R.N.E; sin embargo, presenta algunas dificultades cuando se trabaja a compresión. Esto se debe a que el concreto convencional cuenta con un porcentaje bajo respecto a la resistencia a los esfuerzos de tracción; es por eso que se propone como alternativa de solución utilizar un material no convencional como la fibra de vidrio la cual reforzará su resistencia del concreto ya que debido a su composición ayudará con el incremento de la resistencia al esfuerzo de la compresión y absorción del concreto convencional de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ para un desempeño más óptimo al momento de resistir cargas estáticas y dinámicas.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

La investigación que se realizó tiene un enfoque cuantitativo que consta en utilizar la recolección de datos y el análisis para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, con el uso de la estadísticas descriptivas e inferencial, en tratamiento estadístico y la prueba de hipótesis; la formulación de la hipótesis estadísticas, el diseño formalizado de los tipos de investigación Ñaupas et al.(2018). Teniendo en cuenta lo mencionado el estudio presentará características como prueba de hipótesis, teoría y utilización de estadística, así mismos optando un proceso secuencial, analizando la realidad objetiva para generar los resultados con una óptima precisión.

Según el conocimiento perseguido el tipo de estudio es experimental, puesto que se manipulan las variables y demanda de un método de trabajo en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte, elaborando ensayos de forma manual con la finalidad de dar veracidad a la hipótesis y también sirve para orientar al investigador en la realización del experimento que consta en la aplicación a situaciones reales en los que no se pueden formar grupos aleatoriamente y que implican grupos intactos porque no hay control sobre las variables extrañas.

Para realizar la muestra se utilizó un concreto $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ teniendo en cuenta el procedimiento del método Módulo de Finura en cuanto al diseño de mezclas, cabe recalcar que los porcentajes de fibra de vidrio son proporcionalmente a la cantidad de cemento y estos serán en un 2 %, 3% y 4% y los datos tomados a los 7, 14 y 28 días. Por lo tanto, la técnica de muestreo fue probabilística ya que está situada en el distrito de Cajamarca y la elección de los elementos depende de la probabilidad y no de causa relacionadas con las características de la investigación o un grupo de investigadores. Además, en dicha investigación, se realizó ensayos

de concreto con la finalidad de determinar la resistencia máxima que puede llegar a tener con la adición de la fibra de vidrio.

Por ser una investigación experimental, la población que lo conforma fue las probetas a utilizarse para el diseño de mezcla con el objetivo de mejorar y llegar a la respuesta con respecto a la compresión y absorción del concreto.

Ensayo a Compresión

Tabla 1.

Resumen de población para el ensayo a compresión.

Días de rotura de probetas	Concreto patrón $f'c=280$ Kg/cm ²	Concreto $f'c=280$ Kg/cm ² con 2 % de fibra de vidrio	Concreto $f'c=280$ Kg/cm ² con 3 % de fibra de vidrio	Concreto $f'c=280$ Kg/cm ² con 4 % de fibra de vidrio
7 días	3	9	9	9
14 días	3	9	9	9
28 días	3	9	9	9

TOTAL = 90 Probetas

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de probetas elaboradas para ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días de concreto patrón y con adición de fibra de vidrio en 2%, 3% y 4% del ensayo a compresión.

Ensayo a Absorción

Tabla 2.

Resumen de población para el ensayo a absorción.

Días de rotura de probetas	Concreto patrón f´c=280Kg/cm2	Concreto f´c= 280 Kg/cm2 con 2 % de fibra de vidrio	Concreto f´c= 280 Kg/cm2 con 3 % de fibra de vidrio	Concreto f´c= 280 Kg/cm2 con 4 % de fibra de vidrio
7 días	3	9	9	9
14 días	3	9	9	9
28 días	3	9	9	9

TOTAL = 90 Probetas

Nota. Esta tabla muestra la cantidad de probetas elaboradas para ser ensayadas a los 7, 14 y 28 días de concreto patrón y con adición de fibra de vidrio en 2%, 3% y 4% del ensayo a absorción.

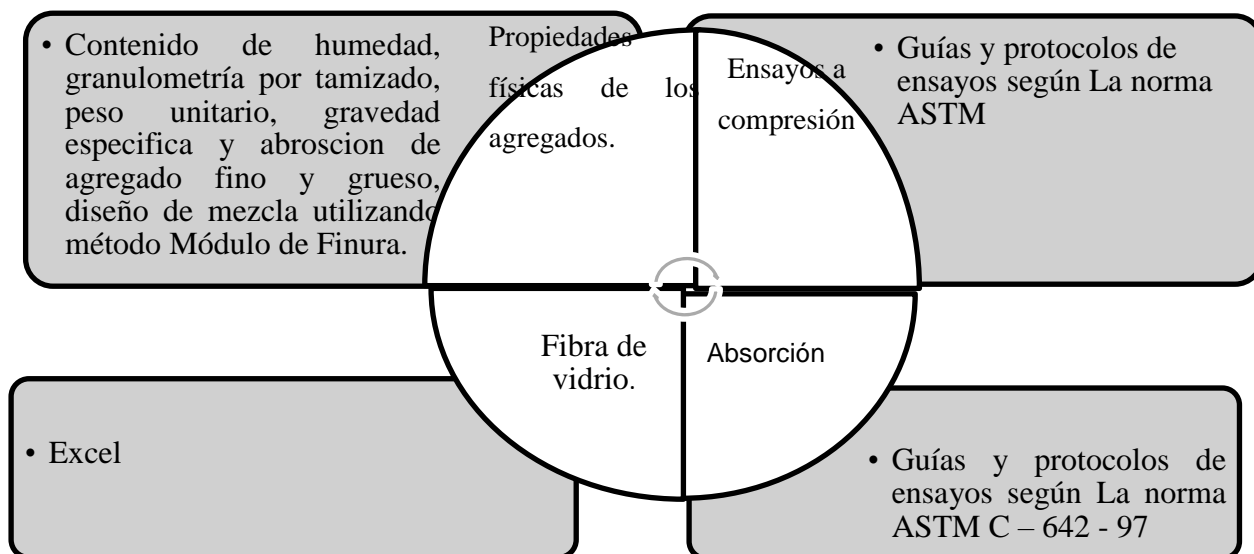
Para el concreto patrón únicamente se elaborará 3 probetas patrón a los 7 días, 3 probetas a los 14 días y 3 probetas a los 28 días ya que es un concreto tradicional y lo que se busca investigar es la mejor resistencia del concreto adicionando 2 %, 3% y 4% de fibra de vidrio.

En las técnicas y recolección de datos se encuentran los diversos tipos de observación, diferentes clases de entrevista, estudio de casos de historias de vida entre otros. También es importante considerar el uso de materiales que faciliten la recolección de información con cintas y grabaciones, videos, fotografías necesarias para la reconstrucción de la realidad social (Hernández Sampieri, 2014).

Las técnicas son un conjunto de normas que regula el proceso de investigación en cada etapa, desde el principio hasta el fin son parte del método científico. Por otro lado; los instrumentos de investigación son herramienta conceptuales o materiales, mediante los cuales recoge los datos e informaciones por medio de preguntas, ítems, que exige respuestas del investigado Ñaupas et al.(2018) para la recopilación de datos se empleó la técnica de observación al experimento para determinar la influencia de fibra de vidrio en porcentajes de 2%, 3% y 4% al adicionarlo al concreto $f'c=280$ kg/cm² se tuvo en cuenta las características de los materiales a incorporar al concreto y las propiedades físicas de los agregados para realizar el diseño utilizando el método Módulo de Finura.

Figura 1.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos



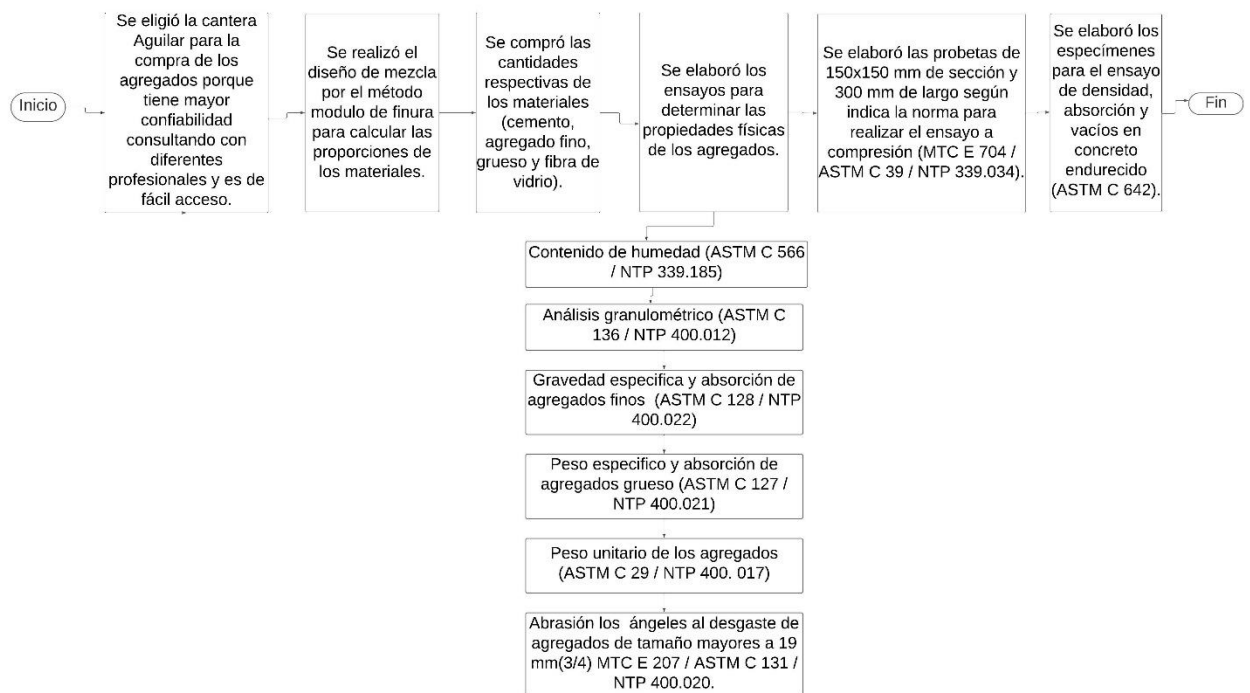
Nota. Este gráfico indica los instrumentos que se utilizara para el desarrollo de los ensayos

Todos los ensayos necesarios se realizarán en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte con sus respetivos protocolos y guías según normativa.

Para llevar a cabo el procedimiento de la presente investigación se utilizó guías y protocolos normados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), American Society for Testing and Materials (ASTM), Norma Técnica Peruana (NTP), con el propósito de hacer el registro de datos en el laboratorio para facilitar la estructuración y más adelante el análisis de los resultados obtenidos en diversos ensayos. Para ello se realizó los siguientes pasos:

Figura 2.

Procedimiento



Contenido de Humedad de Agregados (ASTM C 566 / NTP 339.185)

Materiales y Equipos:

- Balanza
- Fuente de Calor (horno)
- Recipientes de aluminio resistentes al calor de horno
- Guantes
- Muestra el cual debe ser protegida de la evaporación antes de ser introducidas al horno y se tomará un espécimen menor del total de toda la muestra, para agregados finos 200 g y para agregado grueso no menor de 500 g.

Procedimiento:

- Pesar la muestra inicial al aire y registrar el peso (w) con una aproximación al 0.1 %.
- Colocar la muestra en un recipiente adecuado que pueda soportar la introducción de dicho envase en el horno.
- La muestra estará seca cuando su peso sea constante al cabo del tiempo necesario en el horno y la pérdida adicional de masa sea menor de 0.1 % normalmente se obtiene a las 24 ± 2 horas de haber introducido las muestras al horno.
- Dejar enfriar las muestras el tiempo necesario y registrar el peso final (D).

Cálculos:

- Se deberá calcular el contenido de humedad total evaporable (p) de la siguiente manera:

$$p = 100 \times \frac{W-D}{D} \quad (1)$$

Donde:

P = Contenido de Humedad Total Evaporable del Agregado (en %)

W = Masa de la muestra húmeda original (en gramos)

D = Masa de la muestra seca original (en gramos)

El resultado deberá expresarse con una aproximación al 0.1 %.

Análisis Granulométrico (ASTM C 136 / NTP 400.012)

Materiales y Equipos:

- Balanza con aproximación y exactitud de 0.1 g o 0.1% de la masa para agregado fino y de 0.5 g o 0.1 % para agregado grueso.
- Tamices que deberá cumplir con la NTP 350.001
- Horno capaz de mantener una temperatura constante de 110 °C ± 5 °C.
- Muestra el cual debe ser obtenida de acuerdo con la NTP 400.010
- Depósitos de aluminio para ser colocado al horno.

Procedimiento:

- Se deberá secar el material en el horno a temperatura constante normalmente se obtiene a las 24 ± 2 horas de haber introducido las muestras al horno.
- Seleccionar los tamices adecuados de acuerdo con el Huso Granulométrico. Deberán aplicarse de manera ordenada en forma descendente.
- Agitar los tamices manualmente en un tiempo determinado.
- Una vez concluido el proceso de tamizado, se deberá registrar el peso retenido en cada tamiz de la tanda, así como en el fondo. Se debe tener cuidado en esta operación a fin de evitar la pérdida de material retenido en cada tamiz, se puede emplear cepillo de brochas de acero para tamices gruesos y brochas de cerda para tamices finos.

Cálculos:

- Cálculo de TM y TMN del Agregado Grueso
- Tamaño Máximo (TM): Corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra de agregado grueso
- Tamaño Máximo Nominal (TMN): Corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido.
- Cálculo del Módulo de Finura del Agregado Fino y Grueso: Se deberá calcular empleando la serie de tamices estándar, mediante la siguiente fórmula:

$$mf = \sum \frac{\% \text{retenidos acumulados en los tamices de la serie estándar}}{100} \quad (2)$$

Gravedad Específica y Absorción de Agregados Finos (ASTM C128 / NTP 400.022)**Materiales y Equipos:**

- Balanza sensible al 0.1 % del peso medido y con una capacidad mínima de 1000 g.
- Frasco volumétrico de 500 cm³ de capacidad.
- Molde cónico metálico de 400 mm ± 3 mm de diámetro en la parte superior, 90 mm ± 3 mm de diámetro en la parte inferior, y 75 mm ± 3 mm de altura.
- Barra compactadora de metal de 340 g ± 15 g de peso con un extremo de superficie circular de 25 mm ± 3 mm de diámetro.
- Horno capaz de mantener una temperatura constante de 110 °C ± 5 °C.
- Muestra que deberá ser mediante la norma NTP 400.043 / ASTM C 702. La cantidad mínima de agregado fino debe ser de 1000 g.

Procedimiento:

Preparación de la muestra

- Se deberá secar el material en el horno a temperatura constante antes de iniciar el ensayo, normalmente se obtiene a las 24 ± 2 horas de haber introducido la muestra en el horno.
- Cubrir con agua el material seco por espacio de 24 horas, se tendrá en cuenta que el agua debe de estar al menos 2 cm por encima de la superficie del agregado fino.
- Extender el material sobre una superficie plana expuesta a una corriente suave de aire y remover con frecuencia a fin de garantizar un secado uniforme hasta llegar al estado SSS deseado.
- Colocar el material suficiente en el molde cónico y golpear la superficie 25 veces con la barra de metal; levantar el molde verticalmente y observar: Si el agregado fino mantiene su forma cónica es indicativo de que aún hay humedad libre, por lo que se deberá seguir revolviendo y secando el material, si el agregado fino se desmorona al levantar el molde, se ha logrado conseguir el estado SSS deseado, si el agregado se desmorona al primer intento es indicativo que ya se ha trasgredido el estado SSS deseado por lo tanto se deberá adicionar algunos cm^3 de agua a fin de remezclar el material.

Procedimiento del ensayo

- Introducir en el frasco, 500 ± 10 g de agregado fino en condición SSS y registrar el peso “S”.

- Llenar con agua el frasco hasta aproximadamente la marca de 500 cm³. Mover cuidadosamente el frasco con el agua y arena a fin de que los materiales se homogenicen. Eliminar las burbujas mediante rodando del frasco. Se deja reposar y rellenar hasta la marca 500 cm³ del frasco y registrar el peso “C”.
- Se debe recuperar el agregado fino, decantando el agua con sumo cuidado. Secar la muestra en el horno a temperatura constante. Dejar secar y registrar el peso “A”. Determinar la masa del picnómetro lleno a su capacidad de calibración con agua a 23,0 °C ± 2.0 °C y registrar el peso “B”.

Cálculos:

A = Peso de la muestra seca (g)

B = Peso del frasco lleno de agua hasta la marca de calibración (g)

C = Peso del frasco + arena + agua (g)

S = Peso de arena SSS (g)

- Peso Específico Aparente

$$\frac{A}{B+S-C} \quad (3)$$

- Peso Específico Saturada con Superficie Seca (SSS)

$$\frac{S}{B+S-C} \quad (4)$$

- Peso Específico Nominal

$$\frac{A}{B+A-C} \quad (5)$$

- Absorción (%)

$$\frac{S-A}{A} * 100 \quad (6)$$

Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos (ASTM C127 / NTP 400.021)

Materiales y Equipos:

- Balanza sensible al 0.1 % del peso medido y con una capacidad mínima de 5000 g o más.
- Cesta con malla de alambre con abertura de malla de alambre N° 6 o abertura menor.
- Depósito de agua (estanco) de forma adecuada para poder sumergir la cesta de malla de alambre y un dispositivo adecuado para la suspensión de la cesta.
- Tamices normalizados de 4.75 mm (N° 4)
- Horno capaz de mantener una temperatura constante de 110 °C ± 5 °C.
- Muestra obtenida mediante NTP 400.043 / ASTM C 702, debe ser lavada el material para remover partículas de polvo adheridas u impurezas superficiales.

Procedimiento:

Preparación de la Muestra

- Secar el material en el horno a temperatura constante antes de iniciar el ensayo, normalmente se obtiene a las 24 ± 2 horas de haber introducido la muestra en el horno.
- Cubrir con agua el material seco por espacio de 24 ± 2 horas, considerar que el agua debe estar al menos 2 cm por encima de la superficie del agregado grueso.
- Decantar el agua y extender el material sobre una superficie plana expuesta a una corriente suave de aire y remover con frecuencia a fin de garantizar un secado uniforme. En algunas ocasiones se puede utilizar paño no absorbente para revolver el material.

Procedimiento de Ensayo

- Pesar la cantidad necesaria de agregado grueso en condición SSS y registrar peso “B”.
- Colocar inmediatamente la muestra de agregado grueso en la cesta de malla de alambre y determinar su peso en el agua, registrar el peso “C”. Se debe eliminar el aire atrapado en la muestra con ligeros golpes en la cesta de malla de alambre al momento de sumergirla en agua.
- Recuperar el agregado grueso, decantando el agua con sumo cuidado, secar la muestra en el horno a temperatura constante, dejar secar y registrar el peso “A”.

Cálculos:

A = Peso de la muestra seca en el horno (g)

B = Peso de la muestra SSS al aire(g)

C = Peso de la muestra SSS en el agua (g)

- Peso Específico Aparente

$$\frac{A}{B-C} \quad (7)$$

- Peso Específico Saturada con Superficie Seca (SSS)

$$\frac{B}{B-C} \quad (8)$$

- Peso Específico Nominal

$$\frac{A}{A-C} \quad (9)$$

- Absorción (%)

$$\frac{B-A}{A} * 100 \quad (10)$$

Peso Unitario de los Agregado (ASTM C29 / NTP 400.017)

Materiales y Equipos:

- Balanza con exactitud dentro el 0.1 % de la carga de ensayo en cualquier punto del rango de uso.
- Varilla de apisonado lisa de acero, redondeada de 16 mm de diámetro y 600 mm de longitud, con punta semiesférica.
- Recipiente cilíndrico de metal, con asas y medidas establecidas y conocidas.
- Pala o cucharón de tamaño conveniente para el recipiente.
- Muestra de tamaño entre 125 % a 200 % de la requerida para llenar el recipiente de ensayo.

Procedimiento:

Peso Unitario Suelto

- Secar la muestra a temperatura constante antes de iniciar el ensayo.
- Llenar el recipiente hasta el rebose con una pala o cucharón manteniendo al menos 500 mm por encima del borde superior.
- Enrasar la superficie del recipiente y registrar el peso del recipiente más muestra (G) y la masa del recipiente vacío (T) con una exactitud al 0.05 kg.

Peso Unitario Compactado

- Secar la muestra a temperatura constante antes de iniciar el ensayo.
- Llenar el recipiente a 1/3 del total, nivelar la superficie con los dedos y apisonar 25 veces con la varilla de compactación de forma helicoidal, llenar el recipiente a los 2/3 del total y nivelar y apisonar de la misma forma. Sobre rellenar el recipiente y apisonar de la misma manera anterior, nivelar con los dedos o una espátula.

- Registrar el peso del recipiente más muestra (G) y la masa del recipiente vacío (T) con una exactitud al 0.05 kg.

Cálculos:

- Densidad de Masa (Peso Unitario)

M = Densidad de masa del agregado (kg/m³)

G = Peso del recipiente + muestra (kg)

T = Peso del recipiente vacío (kg)

V = Volumen del molde (m³)

$$M = \frac{G-T}{V} \quad (11)$$

- Contenido de Vacíos

M = Densidad de masa del agregado (kg/m³)

S = Peso específico de masa (kg)

W = Peso unitario del agua (1000k/m³g)

$$\% \text{ Vacíos} = 100 * \frac{(S*W)-M}{S*W} \quad (12)$$

**Abrasión los Ángeles al Desgaste de los Agregados de Tamaños Mayores de 19mm
(3/4”)****Materiales y Equipos:**

- Balanzas, que midan el peso con una aproximación de 1g.
- Horno, que pueda mantener una temperatura uniforme de 110 ± 5°C.
- Tamices.
- Máquina de los ángeles, la cual debe cumplir con los requisitos establecidos.

- Carga abrasiva. La carga estará formada por 12 esferas de fundición o de acero, con un diámetro entre 46.038 mm y 47.625 mm, con un peso entre 390 y 445g cada una. El peso total deberá ser de $5000 \pm 25g$.

Procedimiento:

- Se pesan aproximadamente 10000g de muestra seca, con una precisión de 5g y se colocan junto con la carga abrasiva dentro del cilindro, haciéndolo girar con una velocidad entre 30 y 33 rpm, hasta completar las 1000 vueltas. La velocidad angular debe ser constante.
- Se descarga el material de la maquina y se hace una separación preliminar de la muestra sobre tamiz más grueso que el de 1.7mm(N°12). Se tamiza la porción más fina conforme a lo establecido en la norma MTC E207. El material más grueso se le lava y se seca a temperatura de 105 a 110°C hasta peso constante, con aproximación a 5g.
- Si el agregado está libre de costras o polvo, puede eliminarse la exigencia de lavarlo antes y después del ensayo. La eliminación del lavado posterior rara vez reducirá la pérdida medida en más de 0.2% del peso de la muestra original.

Cálculos:

- La diferencia entre el peso inicial de la muestra seca y el peso del material seco retenido en el tamiz de 1.70 mm(N°12), expresada como porcentaje del peso inicial, será el desgaste de la muestra.

Resistencia a la Compresión de Probetas (MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.0.34)

- Este método de ensayo es empleado para la determinación de la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto. La resistencia a compresión se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante el ensayo entre el área

de la sección transversal del espécimen los valores obtenidos se expresan en kg/cm² o en Mpa.

Muestra de Ensayo

- Las probetas para ensayar son especímenes de concreto con medidas de 150 x 150 mm de sección y 300 mm de largo. Deberán ser lisas, sin irregularidades, agujeros.

Procedimiento:

- Medir la sección de la muestra para promediar y obtener su área.
- Los lados del espécimen deberán ser lisos para el correcto posicionamiento de los apoyos.
- Los especímenes para ensayar deben estar húmedas y curadas de acuerdo con el tiempo de curado.
- Los especímenes se colocarán en la máquina hasta completar su ruptura. Se aplicará una carga en el punto medio del espécimen de concreto hasta su falla donde el esfuerzo máximo a la tensión será en el centro de la luz del espécimen.
- Quien efectuó el ensayo debe anotar la edad de la probeta, área y carga máxima.
- Se debe tener sumo cuidado al momento de transportar o manipular el espécimen para el curado porque son muy sensibles.

Densidad, Absorción y Vacíos en Concreto Endurecido (ASTM C642)

Materiales y Equipos:

- Balanza con sensibilidad al 0.025% de la masa del espécimen.
- Recipiente adecuado para la inmersión del espécimen y provisto de un alambre apropiado para suspender el espécimen dentro del agua.

Procedimiento:

Las probetas de ensayo son de forma cilíndrica las cuales se cortan en tres partes iguales para ser ensayados.

- Masa Seca al Horno. Se determina la masa de las porciones y secan en un horno de secado a una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por no menos de 24h. Después se remueven los especímenes del horno, se secan en aire seco y se les determina su masa. El ultimo valor de la masa seca al horno se designa como A.
- Masa Saturada Después de Inmersión del Agua. Después de secado final, enfriado y determinación de la masa, los especímenes se sumergen en agua a temperatura aproximadamente 21°C por un periodo no menor de 48h. Con una toalla se remueve la humedad superficial de los especímenes para dejarlos en condición de saturados de superficie seca y se les determina su masa. El ultimo valor obtenido de masa saturada de superficie seca después de su inmersión en agua, se designa como B.
- Masa Saturada Después de Ebullición en Agua. El espécimen procesado como se describe en el párrafo anterior se coloca en un recipiente adecuado, cubierto con agua potable, y se hierve por un periodo de 5h. Luego se le deja enfriar al aire por perdida natural de calor, por un periodo no menor de 14h, hasta que su temperatura final sea de 20 a 25°C . Se le remueve la humedad superficial con una toalla y se determina la masa del espécimen. La masa saturada de superficie seca después de ebullición se designa como C.
- Masa Sumergida Aparente. Después de su inmersión en agua y ebullición, los especímenes se suspenden dentro del agua por un alambre y se determina su masa sumergida aparente, que se designa como D.

Cálculos:

- Absorción después de inmersión.

$$\% = \frac{B-A}{A} * 100 \quad (13)$$

- Absorción después de inmersión y ebullición.

$$\% = \frac{C-A}{A} * 100 \quad (14)$$

- Densidad seca global.

$$g = \frac{A}{C-D} * \rho \quad (15)$$

- Densidad global después de inmersión.

$$Dg1 = \frac{B}{C-D} * \rho \quad (16)$$

- Densidad global después de inmersión y ebullición.

$$Dg2 = \frac{C}{C-D} * \rho \quad (17)$$

- Densidad aparente.

$$g2 = \frac{A}{A-D} * \rho \quad (18)$$

- Volumen de vacíos.

$$\% = \frac{g2-g1}{g2} * 100 \quad (19)$$

- Se elaborará las probetas para compresión y absorción en el laboratorio de la Universidad Privada de Norte; cabe recalcar que la mezcla cumplirá con el estándar de la prueba Slump.

- Se realizará la curación de las probetas teniendo en cuenta los 7, 14 y 28 días.
- Para la obtención de resultados requeridos se determinó la resistencia a la compresión según la norma MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034. Asimismo; la densidad, absorción y vacíos en concreto endurecido según la norma ASTM C – 642 - 97

Finalmente se realizó una comparación de concreto patrón con un concreto adicionando fibra de vidrio en un porcentaje de 2%, 3% y 4% de esta manera determinar su resistencia.

En la confiabilidad de datos para ser ética una investigación debe tener valor, lo que presenta un juicio sobre la importancia social, científica clínica de la investigación. La investigación debe plantear una intervención que conduzca a mejoras en las condiciones de vida o el bienestar de la población lo que produzca conocimiento que pueda abrir oportunidades de superación o solución a problemas, aunque no sea de forma inmediata (Reyes, 2017).

Para el procesamiento de datos de cada ensayo de esta investigación se utilizó el Software Microsoft Excel para posteriormente hallar los resultados en tablas, gráficos de barras.

Por ética la información utilizada en la investigación, se respetó el derecho de autoría de los distintos libros, revistas, artículos, normas y tesis que nos ayudó en el sustento de esta. Así mismo las citas utilizadas fueron según norma APA, 7° edición. Por otro lado, la confidencialidad de la información proporcionada se utilizará únicamente con fines de investigación.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

En este capítulo presentamos los ensayos realizados en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte - Cajamarca para determinar la resistencia a compresión y absorción del concreto con la adición de fibra de vidrio en 2%, 3% y 4%. En primer lugar, se determinó las propiedades físicas de los agregados para luego obtener el diseño de mezcla posteriormente elaborar las probetas y determinar su resistencia a compresión a las edades de 7, 14 y 28 días.

En relación con el objetivo específico 1 se muestran los resultados en las tablas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, y 11.

Contenido de Humedad de Agregados (ASTM C 566 / NTP 339.185)

Agregado Fino

Tabla 3.

Contenido de Humedad de Agregado Fino.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO FINO						
Identificación de tara	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Peso de tara (gr)	38.700	37.300	37.300	40.500	36.800	38.700
Peso de tara + Muestra húmeda (gr)	607.400	608.200	607.100	607.500	607.400	607.600
Peso de tara + Muestra seca (gr)	591.700	587.200	591.900	596.300	592.200	592.000
Peso de la muestra húmeda (gr)	568.700	570.900	569.800	567.000	570.600	568.900
Peso de la muestra seca (gr)	553.000	549.900	554.600	555.800	555.400	553.300
Contenido de humedad %	2.839	3.819	2.741	2.015	2.737	2.819
Promedio % de humedad	2.828 %					

Nota. Se obtiene como porcentaje de humedad promedio 2.828 % el cual está dentro del rango que establece la NTP 339.185.

Tabla 4.
Contenido de Humedad de Agregado Grueso.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO GRUESO						
Identificación de tara	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Peso de tara (gr)	73.400	73.600	73.100	73.900	72.800	73.500
Peso de tara + Muestra húmeda (gr)	1167.100	1180.300	1174.800	1196.400	1187.000	1240.400
Peso de tara + Muestra seca (gr)	1143.000	1150.100	1143.500	1168.800	1158.600	1213.600
Peso de la muestra húmeda (gr)	1093.700	1106.700	1101.700	1122.500	1114.200	1166.900
Peso de la muestra seca (gr)	1069.600	1076.500	1070.400	1094.900	1085.800	1140.100
Contenido de humedad %	2.253	2.805	2.924	2.521	2.616	2.351
Promedio % de humedad	2.578					

Nota. Tenemos como porcentaje de humedad promedio 2.578 % el cual está dentro del rango que establece la NTP 339.185.

Análisis Granulométrico (ASTM C 136 / NTP 400.012)

Agregado Fino

Tabla 5.

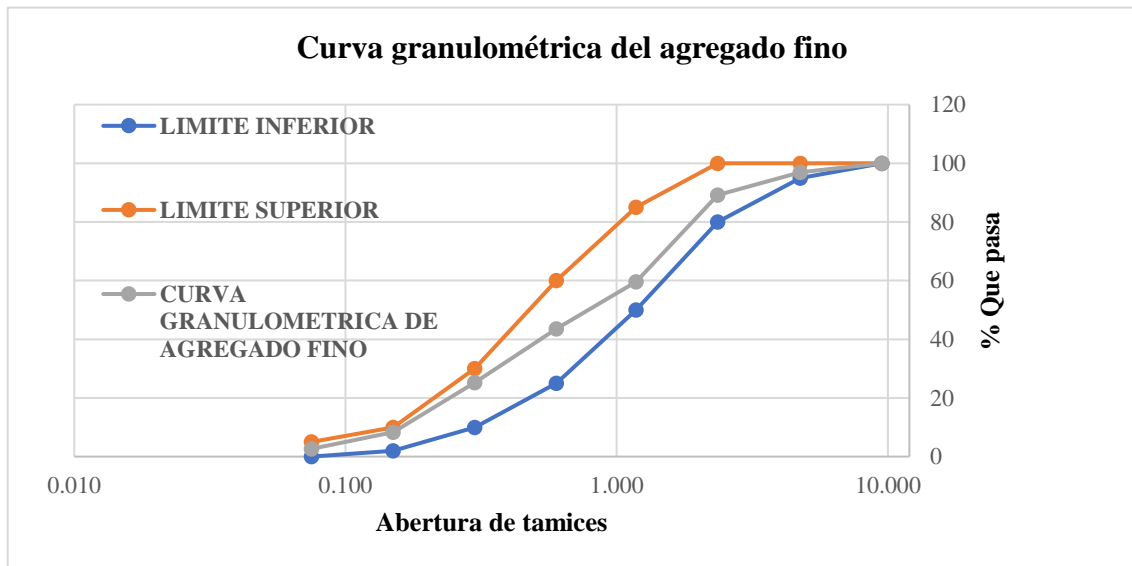
Análisis granulométrico de agregado fino.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO EN SECO					
Malla	Abertura (mm)	P.R.P (gr)	% RP	%RA	% que pasa
N°4	4.750	323.950	18.045	18.045	81.955
N°8	2.360	230.220	12.824	30.869	69.131
N°16	1.180	171.100	9.531	40.400	59.600
N°30	0.600	287.040	15.989	56.389	43.611
N°50	0.300	329.510	18.355	74.744	25.256
N°100	0.150	249.720	13.910	88.654	11.346
N°200	0.075	156.200	8.701	97.355	2.645
CAZOLETA	0.000	47.490	2.645	100.000	0.000
TOTAL		1795.230	100.000		

Nota. De acuerdo con los resultados obtenidos, el porcentaje retenido acumulado nos permitió calcular el módulo de finura de 3.090 %.

Figura 3.

Curva granulométrica del agregado fino



Nota. Esta gráfica muestra el cumplimiento del porcentaje que pasa por las diferentes aberturas de tamices y está dentro de los rangos que establece la norma.

Agregado Grueso

Tabla 6.

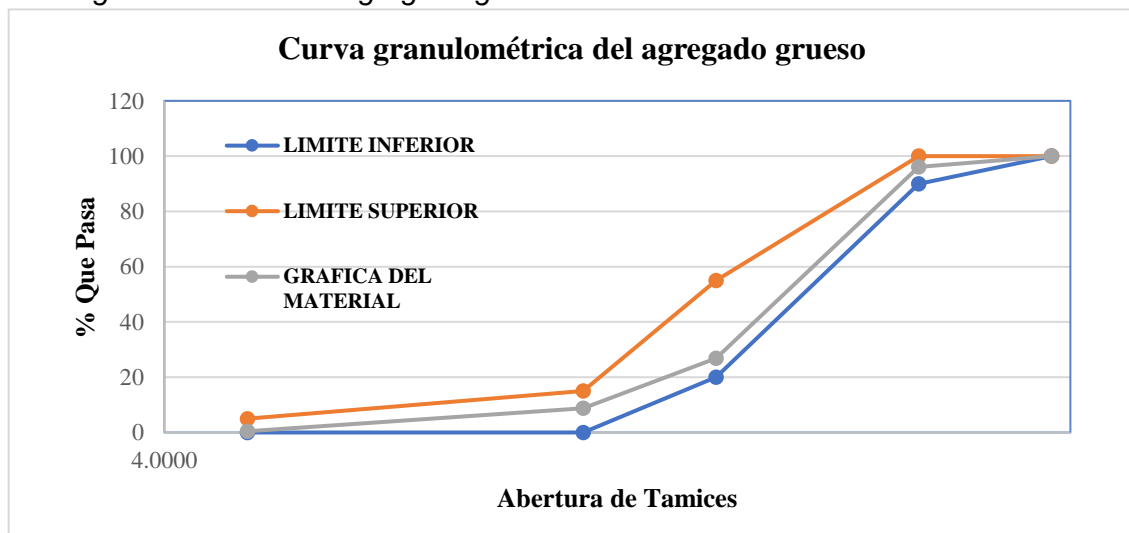
Análisis granulométrico del agregado grueso.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO EN SECO					
Malla	Abertura (mm)	P.R.P (gr)	% RP	%RA	% que pasa
2 1/2"	63.5000	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000
2"	50.8000	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000
1 1/2"	38.1000	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000
1"	25.0000	0.0000	0.0000	0.0000	100.0000
3/4"	19.0000	230.6800	13.9261	13.9261	86.0739
1/2"	12.5000	981.2600	59.2384	73.1645	26.8355
3/8"	9.5000	298.5300	18.0222	91.1866	8.8134
N°4	4.7500	138.6000	8.3672	99.5539	0.4461
CAZOLETA	0.0000	7.3900	0.4461	100.0000	0.0000
TOTAL		1656.4600	100.0000		

Nota. En base a los resultados obtenidos tenemos un módulo de finura 7.050, tamaño máximo nominal de 3/4”.

Figura 4.

Curva granulométrica del agregado grueso



Nota. El siguiente gráfico nos muestra el cumplimiento del porcentaje que pasa por las diferentes aberturas de tamices según la norma.

Gravedad Específica y Absorción de Agregados Finos (ASTM C128 / NTP 400.022)

Tabla 7.
Gravedad específica y absorción de agregados finos.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	Promedio
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.	492.700	481.000		
	Peso en del picnómetro aforado					
B	lleno de agua.	gr.	1307.500	1302.600		
	Peso total del picnómetro aforado					
C	con la muestra y lleno de agua.	gr.	1611.900	1610.600		
	Peso de la Muestra Saturada					
S	Superficie Seca.	gr/cm ³	500.700	500.400		
E	Peso específico aparente (Seco)	gr/cm ³	2.510	2.500		2.505
F	Peso específico aparente (SSS)		2.551	2.601		2.576
G	Peso específico nominal	gr/cm ³	2.617	2.780		2.698
H	Absorción	(%)	1.624	4.033		2.828

Nota. Obteniendo como peso específico aparente promedio de 2.505 gr/cm³, peso específico nominal promedio 2.576 gr/cm³ y 2.828 % de absorción, lo cual está dentro de los rangos que establece la norma.

Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos (ASTM C127 / NTP 400.021)
Tabla 8.
Peso específico y absorción de agregados gruesos.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3 Promedio
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.	1370.900	1593.000	
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	gr.	1396.000	1620.100	
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta)	gr.	867.300	1004.600	
D	Peso específico aparente seco	gr/cm ³	2.593	2.588	2.591
E	Peso específico aparente SSS	gr/cm ³	2.640	2.632	2.636
NF	Peso específico nominal	gr/cm ³	2.722	2.707	2.715

ota. La presente tabla muestra el peso específico aparentemente promedio seco de 2.591 gr/cm³, peso específico aparentemente SSS de 2.636 gr/cm³ y el peso específico nominal de 2.715 gr/cm³, es un agregado adecuado para su uso según la norma establecida.

Peso Unitario de los Agregado (ASTM C29 / NTP 400.017)
Agregado Fino
Tabla 9.
Peso unitario del agregado fino.

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL			VOLUMEN MOLDE	0.0095
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	
	Peso del Molde + AF					
A	Compactado	Kg	21.920	22.220	22.380	22.173
B	Peso del molde	Kg	4.780	4.780	4.780	4.780
C	Peso del AF compactado	Kg	17.140	17.440	17.600	17.393
	Peso Unitario					
D	Compactado	Kg/m ³	1804.211	1835.789	1852.632	1830.877
	Peso del Molde + AF					
E	Suelto	Kg	20.560	21.100	21.180	20.947
F	Peso del AF, Suelto	Kg	15.780	16.320	16.400	16.167
G	Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1661.053	1717.895	1726.316	1701.754

N

ota. Se pudo determinar el peso unitario compactado promedio de 1830.877 Kg/cm³ y el peso unitario suelto promedio de 1701.754 Kg/cm³, en el cual según norma el agregado es adecuado para su uso en el diseño de mezcla porque está dentro de los rangos establecidos.

Agregado Grueso

Tabla 10.

Peso unitario del agregado grueso.

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL			VOLUMEN MOLDE 0.0095	
MD	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	
	Peso del Molde + AG					
^o A	Compactado	Kg	18.920	19.040	18.920	18.960
t B	Peso del Molde	Kg	4.780	4.780	4.780	4.780
	Peso del AG					
a C	Compactado	Kg	14.140	14.260	14.140	14.180
.	Peso Unitario					
	D Compactado	Kg/m ³	1488.421	1501.053	1488.421	1492.632
	Peso del Molde + AG					
S E	Suelto	Kg	17.700	17.540	17.760	17.667
e F	Peso del AG, Suelto	Kg	12.920	12.760	12.980	12.887
	G Peso Unitario Suelto	Kg/m ³	1360.000	1343.158	1366.316	1356.491

pudo determinar el peso unitario compactado promedio de 1492.632 Kg/cm³ y el peso unitario suelto promedio de 1356.491 Kg/cm³, en el cual según norma el agregado es adecuado para su uso en el diseño de mezcla porque está dentro de los rangos establecidos.

Abrasión los Ángeles al Desgaste de los Agregados de Tamaños Mayores de 19mm 3/4” (NTP 400.020)

Tabla 11.

Abrasión los Ángeles de tamaños mayores de 19mm (3/4”).

DESGASTE A LA ABRASIÓN				
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2
A	Peso muestra total	gr	5001.730	5050.000
B	Peso retenido en tamiz N°12	gr	3927.000	1455.000
D	Desgaste a la abrasión los ángeles	%	21.487	71.180

Nota. Este ensayo se realizó teniendo en cuenta la norma NTP 400.020 en el cual contempla valores que están dentro del rango que establece dicha norma, teniendo como desgaste promedio de agregado 46.33 %.

Diseño de Mezcla (Método Módulo de Finura)

Tabla 12.

Características de los agregados.

Características del Cemento y Agua		
Cemento	"Pacasmayo" - Portland ASTM Tipo I	
Resistencia a la compresión (F'c)	280 kg/cm ²	
Peso específico del cemento (Pe)	3.1 g/cm ³	
Slump	Plástica 3" a 4"	
Peso específico del agua	1000 kg/m ³	
Características de los Agregados	GRUESO	FINO
Perfil	Angular	-
Peso Unitario Suelto	1356.491 Kg/cm ³	1701.754 Kg/cm ³
Peso Unitario Compactado	1492.632 Kg/cm ³	1830.877 Kg/cm ³
Peso Específico	2.715 g/cm ³	2.698g/cm ³
Módulo de Fineza	7.050	3.090
Tamaño Máximo Nominal	3/4"	-
Porcentaje de Absorción	1.761%	2.828%
Porcentaje de Humedad	2.578%	2.828%

Nota. Esta tabla presenta el resumen de los resultados obtenidos de los ensayos de las propiedades físicas de los agregados para el diseño de mezcla.

Resistencia Promedio (F'_{cr})

<u>$R_p = \text{Resistencia prom.}$</u>	
F'_c	F'_{cr}
< 210	$F'_c + 70$
210 a 350	$F'_c + 84$
> 350	$F'_c + 98$

Fuente: Tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

Se trabajará con un concreto de 280 kg/cm², el cual se encuentra entre los intervalos de 210 y 350 kg/cm² por lo tanto se sumará 84 kg/cm² y obtendremos un F'_{cr} de 364 Kg/cm².

Selección del Tamaño Máximo Nominal

Perfil Angular y TMN = $\frac{3}{4}$ "

Selección del Asentamiento

Consistencia Plástica = 3 " a 4"

Volumen Unitario de Agua

Se tendrá en cuenta el tamaño máximo nominal del agregado grueso el cual es $\frac{3}{4}$ " y el slump de 3 a 4", teniendo en cuenta que es un concreto sin aire incorporado por lo tanto se tendrá 205 lt/m³ según la tabla que nos proporciona el comité 211 del ACI.

Tabla 13.

Volumen unitario de agua.

Agua en l/m³, para los tamaños máximos nominales del agregado grueso y asentamientos indicados								
Slump	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	

Fuente: Realizada por el comité 211 del ACI.

Contenido de Aire

Se tiene un Tamaño Máximo Nominal de agregado grueso de $\frac{3}{4}$ “por lo tanto tendremos un 2.0 % de contenido de aire atrapado según la tabla que nos proporciona el Comité 211 del ACI.

Tabla 14.

Contenido de Aire.

Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso	Contenido de Aire Atrapado en el Concreto (%)
3/8"	3.00%
1/2"	2.50%
3/4"	2.00%
1"	1.50%
1 1/2"	1.00%
2"	0.50%
3"	0.30%
4"	0.20%

Fuente: Realizada por el comité 211 del ACI.

Relación Agua – Cemento

Al ver que no hay ninguna interferencia externa que pudiera dañar el concreto procedemos a seleccionar la relación correspondiente $F'_{cr} = 364 \text{ Kg/cm}^2$ que se encuentra en los intervalos de 350 kg/cm^2 y 400 kg/cm^2 , realizamos una interpolación para obtener el valor de la relación agua cemento.

$350 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow 0.48$

$364 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow X$

$400 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow 0.43$

Obtenemos una relación de agua – cemento de 0.466

Tabla 15.

Relación agua – cemento.

Relación Agua Cemento en Peso		
Resistencia a la compresión probable a los 28 días en kg/cm ² (F'_{cr})	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.7	0.61
150	0.8	0.71

Fuente: Realizada por el comité 211 del ACI.

Factor Cemento

Para obtener este factor dividimos el volumen unitario de agua entre la relación agua-cemento para obtener la cantidad de cemento.

$$\text{Factor Cemento} = \frac{205}{0.466} = 439.914 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Factor Cemento} = 10.351 \text{ bolsas/m}^3$$

Volumen Absoluto de Pasta

Determinamos los volúmenes absolutos mediante los pesos de cada material entre sus pesos específicos en m^3 .

$$\text{Cemento} = \frac{439.914 \text{ kg/m}^3}{3.100 \text{ g/cm}^3 * 100}$$

$$\text{cemento} = 0.142 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{205 \text{ lt/m}^3}{1 * 1000}$$

$$\text{Agua} = 0.205 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = \frac{2.00}{100}$$

$$\text{Aire} = 0.020 \text{ m}^3$$

$$\text{Volúmenes Absolutos} = 0.367 \text{ m}^3$$

Cálculo del Volumen Absoluto Global

Se obtiene con la diferencia de 1 m^3 y volúmenes absolutos.

$$\text{Volumen absoluto global} = 1 \text{ m}^3 - 0.367 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen absoluto global} = 0.633 \text{ m}^3$$

Cálculo del Valor M y Grado de Incidencia del Agregado Fino y Grueso

El cálculo del valor de M se obtiene ingresando el factor cemento en bolsa y el tamaño máximo nominal del agregado grueso a la tabla del método módulo de fineza de la combinación de agregados. Tenemos un tamaño de 3/4" y 10.351 *bolsas/m³* por lo que se tendrá que realizar una extrapolación.

8 —————> 5.11

9 —————> 5.19

10.351 —————> X

Por lo tanto, el valor de M es 5.298

Tabla 16.

Cálculo del valor M y grado de incidencia del agregado fino y grueso.

Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso	Módulo de finura de la combinación, el cual da las mejores condiciones de trabajabilidad para los contenidos de cemento en saco por m ³ indicados			
	6	7	8	9
3/8"	3.96	4.04	4.11	4.19
1/2"	4.46	4.54	4.61	4.69
3/4"	4.96	5.04	5.11	5.19
1"	5.26	5.34	5.41	5.49
1 1/2"	5.56	5.64	5.71	5.79
2"	5.86	5.94	6.01	6.09
3"	6.16	6.24	6.31	6.39

Fuente: Realizada por el Método Módulo de Fineza de la

combinación de los agregados.

Grado de Incidencia del Af y Ag

$$M_f = 3.090$$

$$M_g = 7.050$$

$$M = 5.298$$

$$r_f = \frac{M_g - M}{M_g - M_f} * 100$$

$$r_g = 100 \% - r_f$$

Dónde:

M_g = Módulo de finura del agregado grueso

M = Módulo de finura de la combinación de agregados

M_f = Módulo de finura del agregado fino.

r_f = Porcentaje de incidencia del agregado fino

r_g = Porcentaje de incidencia del agregado grueso

Aplicamos:

$$r_f = \frac{7.050 - 5.298}{7.050 - 3.090}$$

$$r_f = 44.242 \%$$

$$r_g = 100 - 44.242$$

$$r_g = 55.758 \%$$

Cálculo de los Volúmenes Absolutos de los Agregados

Es el producto entre el volumen absoluto global y el porcentaje de incidencia del agregado fino y grueso.

$$\text{Volumen absoluto del agregado fino} = 0.633 \text{ m}^3 * 44.242 \%$$

$$\text{Volumen absoluto del agregado fino} = 0.280 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen absoluto del agregado grueso} = 0.633 \text{ m}^3 * 55.758 \%$$

$$\text{Volumen absoluto del agregado grueso} = 0.353 \text{ m}^3$$

Peso Seco de los Agregados

Para obtener los pesos secos se multiplica el volumen absoluto de los agregados con sus pesos específicos correspondientes.

$$\text{Peso seco del agregado fino} = 0.280 * 2.667 * 1000$$

$$\text{Peso seco del agregado fino} = 747.014 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peso seco del agregado grueso} = 0.353 * 2.715 * 1000$$

$$\text{Peso seco del agregado grueso} = 958.386 \text{ kg/m}^3$$

Valores de Diseño de Mezcla

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño son las siguientes:

$$\text{Cemento} = 439.914 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agua} = 205.000 \text{ lt/m}^3$$

$$\text{AF Seco} = 747.014 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{AG Seco} = 958.386 \text{ kg/m}^3$$

Corrección Por Humedad de los Agregados

Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Peso húmedo del agregado fino} = 747.014 * \left(1 + \left(\frac{2.828}{100} \right) \right)$$

$$\text{Peso húmedo del agregado fino} = 768.140 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peso húmedo del agregado grueso} = 958.386 * \left(1 + \left(\frac{2.578}{100} \right) \right)$$

$$\text{Peso húmedo del agregado grueso} = 983.094 \text{ kg/m}^3$$

A continuación, determinamos la humedad superficial de los agregados con la diferencia entre el contenido de humedad y la absorción:

$$\text{Humedad superficial del agregado fino} = 2.828 - 2.828$$

$$\text{Humedad superficial del agregado fino} = 0.000 \%$$

$$\text{Humedad superficial del agregado fino} = 2.578 - 1.761$$

$$\text{Humedad superficial del agregado fino} = 0.817 \%$$

Luego calculamos el aporte de humedad de los agregados con la multiplicación entre los pesos secos de los agregados y la humedad superficial.

$$\text{Humedad superficial del agregado fino} = 747.014 * 0.000$$

$$\text{Humedad superficial del agregado fino} = 0.000 \text{ lt/m}^3$$

$$\text{Humedad superficial del agregado grueso} = 958.386 * 0.817$$

$$\text{Humedad superficial del agregado grueso} = 7.830 \text{ lt/m}^3$$

Sumamos los aportes de humedad de los agregados y obtenemos un aporte total de 7.830 lt/m³. Se calcula el agua efectiva el cual es la diferencia entre el volumen unitario de agua y el aporte total.

$$\text{Agua efectiva} = 205 - 7.830$$

$$\text{Agua efectiva} = 197.170 \text{ lt/m}^3$$

Los pesos de los materiales corregidos por humedad del agregado son:

$$\text{Cemento} = 439.914 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agua} = 197.170 \text{ lt/m}^3$$

$$AF \text{ Húmedo} = 768.140 \text{ kg/m}^3$$

$$AG \text{ Húmedo} = 983.094 \text{ kg/m}^3$$

Proporciones en Peso

Las proporciones en peso de los materiales se obtiene dividiendo los pesos de los materiales corregidos entre el factor cemento.

$$\frac{439.914}{439.914} : \frac{768.140}{439.914} : \frac{983.094}{439.914} : \frac{197.170}{10.351}$$

$$1 : 1.746 : 2.235 : 19.049 \text{ lt/bls}$$

$$\text{Relación agua – cemento de diseño} = \frac{205.000}{439.914} = 0.466$$

$$\text{Relación agua – cemento efectiva} = \frac{197.170}{439.914} = 0.448 \text{ Corregida}$$

Cantidad de Materiales por Tanda de Saco

Finalmente, obtenemos los pesos de los materiales que conforman el diseño de mezcla para un concreto de 280 kg/cm² multiplicando las proporciones en peso de los agregados por el peso de 1 bolsa de cemento que equivale a 42.00 kg.

$$\text{Cemento} = 42.50 \text{ kg}$$

$$\text{Agua Diseño} = 190.05 \text{ lt/bls}$$

$$AF \text{ Seco} = 74.21 \text{ kg/bls}$$

$$AG \text{ Seco} = 94.98 \text{ kg/bls}$$

$$\text{Peso Total} = 230.735$$

Cantidad de materiales calculados para el ensayo a compresión:
Figura 5.

Cantidad de material para elaboración de concreto patrón a compresión.

CONCRETO PATRÓN (7, 14 y 28 días)		
Descripción	Para 6 Probetas	Para 3 Probetas
Cemento:	13.86 kg	6.93 kg
Agua efectiva:	6.21 lt	3.11 lt
Agregado fino:	24.20 kg	12.10 kg
Agregado grueso:	30.97 kg	15.48 kg
TOTAL	112.85 kg	

Nota. El cuadro muestra la cantidad de materiales para la elaboración de probetas de concreto patrón que es un total de 112.85 kg.

Figura 6.

Cantidad de material para elaboración de concreto con 2% de fibra de vidrio.

CONCRETO CON 2% DE FIBRA DE VIDRIO (7, 14 y 28 días)		
Descripción	Para 6 Probetas	Para 3 Probetas
Cemento:	13.86 kg	6.93 kg
Agua efectiva:	6.21 lt	3.11 lt
Agregado fino:	24.20 kg	12.10 kg
Agregado grueso:	30.97 kg	15.48 kg
Fibra de Vidrio	0.26 kg	0.13 kg
TOTAL	113.24 kg	

Nota. Se obtuvo un total de 113.24 kg cantidad de materiales para la elaboración de probetas de concreto con adición de fibra de vidrio en 2%.

Figura 7.

Cantidad de material para elaboración de concreto con 3% de fibra de vidrio.

CONCRETO CON 3% DE FIBRA DE VIDRIO (7, 14 y 28 días)		
Descripción	Para 6 Probetas	Para 3 Probetas
Cemento:	13.86 kg	6.93 kg
Agua efectiva:	6.21 lt	3.11 lt
Agregado fino:	24.20 kg	12.10 kg
Agregado grueso:	30.97 kg	15.48 kg
Fibra de Vidrio	0.40 kg	0.20 kg
TOTAL	113.44 kg	

Nota. Se obtuvo un total de 113.44 kg cantidad de materiales para la elaboración de probetas de concreto con adición de fibra de vidrio en 2%.

Figura 8.

Cantidad de material para elaboración de concreto con 4% de fibra de vidrio.

CONCRETO CON 4% DE FIBRA DE VIDRIO (7, 14 y 28 días)		
Descripción	Para 6 Probetas	Para 3 Probetas
Cemento:	13.86 kg	6.93 kg
Agua efectiva:	6.21 lt	3.11 lt
Agregado fino:	24.20 kg	12.10 kg
Agregado grueso:	30.97 kg	15.48 kg
Fibra de Vidrio	0.53 kg	0.26 kg
TOTAL	113.64 kg	

Nota. Se obtuvo un total de 113.64 kg cantidad de materiales para la elaboración de probetas de concreto con adición de fibra de vidrio en 3%.

De estos cálculos se obtuvo un total de 1.956 bolsas de cemento Pacasmayo Tipo I, 145.178 kg de agregado fino, 185.804 kg de agregado grueso, 37.265 litros de agua y 1.787kg de fibra de vidrio.

Cantidad de materiales calculados para el ensayo a absorción:

Figura 9.

Cantidad de material para concreto patrón a absorción.

Concreto patrón	
Cemento:	6.69 kg
Agua efectiva:	3.11 kg
Agregado fino:	12.10 kg
Agregado grueso:	15.48 kg
TOTAL	37.37 kg

Nota. El cuadro muestra la cantidad de materiales para la elaboración de probetas de concreto patrón que es un total de 37.37 kg.

Figura 10.

Cantidad de material para concreto con adición de 2% de fibra de vidrio.

Concreto con 2% de fibra de vidrio	
Cemento:	5.02 kg
Agua efectiva:	2.25 kg
Agregado fino:	8.76 kg
Agregado grueso:	11.21 kg
Fibra de Vidrio	0.02 kg
TOTAL	27.26 kg

Nota. Se obtuvo un total de 24.26 kg cantidad de materiales para la elaboración de probetas de concreto con adición de fibra de vidrio en 2%.

Figura 11.

Cantidad de material para concreto con adición de 3% de fibra de vidrio.

Concreto con 3% de fibra de vidrio	
Cemento:	5.02 kg
Agua efectiva:	2.25 kg
Agregado fino:	8.76 kg
Agregado grueso:	11.21 kg
Fibra de Vidrio	0.14 kg
TOTAL	27.38 kg

Nota. Se obtuvo un total de 27.38 kg cantidad de materiales para la elaboración de probetas de concreto con adición de fibra de vidrio en 2%.

Figura 12.

Cantidad de material para concreto con adición de 4% de fibra de vidrio.

Concreto con 4% de fibra de vidrio	
Cemento:	5.02 kg
Agua efectiva:	2.25 kg
Agregado fino:	8.76 kg
Agregado grueso:	11.21 kg
Fibra de Vidrio	0.19 kg
TOTAL	27.43 kg

Nota. Se obtuvo un total de 27.43 kg cantidad de materiales para la elaboración de probetas de concreto con adición de fibra de vidrio en 2%.

Para la elaboración de estas probetas se utilizó un total de 0.39 bolsas de cemento Pacasmayo Tipo I, 29.19 kg de agregado fino, 37.36 kg de agregado grueso, 7.49 litros de agua y 1.787kg de fibra de vidrio.

Ensayo a Compresión (MTC E 704 / ASTM C39/ NTP 339.034)

Luego de realizado el diseño de mezcla con apoyo del método del módulo de finura con uso de los materiales de los agregados de la cantera Aguilar, cemento Pacasmayo tipo I y fibra de vidrio, procedemos a elaborar el concreto 280 kg/cm² utilizando una mezcladora de concreto. Después de elaboradas las probetas se procede con el curado a los 7, 14 y 28 días, las mismas que son ensayadas y se obtuvo como resultado lo siguiente:

Tabla 17.
Resistencia a la compresión del concreto patrón.

Resistencia a la compresión del concreto patrón			
Tiempo de Curado		7 días	
Probeta	1	2	3
Esfuerzo (kg/cm ²)	317	309	318
Promedio	315 kg/cm ²		
Tiempo de Curado		14 días	
Probeta	1	2	3
Esfuerzo (kg/cm ²)	398	395	389
Promedio	394 kg/cm ²		
Tiempo de Curado		28 días	
Probeta	1	2	3
Esfuerzo (kg/cm ²)	409	443	396
Promedio	416 kg/cm ²		

Nota. De los resultados obtenidos la resistencia promedio del concreto patrón es de 315 kg/cm² a los 7 días, 394 kg/cm² a los 14 días y 416 kg/cm² a los 28 días.

Tabla 18.
Resistencia a la compresión del concreto con 2% de fibra de vidrio.

Resistencia a la compresión del concreto con 2% de fibra de vidrio									
Tiempo de Curado		7 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	300	266	317	256	245	265	255	257	260
Promedio	269 kg/cm ²								
Tiempo de Curado		14 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	337	314	332	310	315	328	310	311	312
Promedio	319 kg/cm ²								
Tiempo de Curado		28 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	366	386	389	370	372	379	380	372	374
Promedio	377 kg/cm ²								

Nota. Esta tabla muestra las resistencias del concreto con adición de fibra de vidrio en 2% siendo así 269 kg/cm² la resistencia promedio a los 7 días 319 kg/cm² a los 14 días y 377 kg/cm² a los 28 días.

Tabla 19.
R

 existe
 ncia a
 la
 compr
 esión
 del
 concre
 to con
 adició
 n de
 3% de
 fibra
 de
 vidrio.

Resistencia a la compresión del concreto con 3% de fibra de vidrio									
Tiempo de Curado		7 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	211	212	202	207	210	211	211	215	203
Promedio	209 kg/cm ²								
Tiempo de Curado		14 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	220	253	202	221	215	234	205	203	215
Promedio	219 kg/cm ²								
Tiempo de Curado		28 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	256	265	258	251	253	257	259	260	261
Promedio	258 kg/cm ²								

a. Esta tabla muestra las resistencias del concreto con adición de fibra de vidrio en 3% siendo así 209kg/cm² la resistencia promedio a los 7 días 219kg/cm² a los 14 días y 258kg/cm² a los 28 días.

Tabla 20.
R

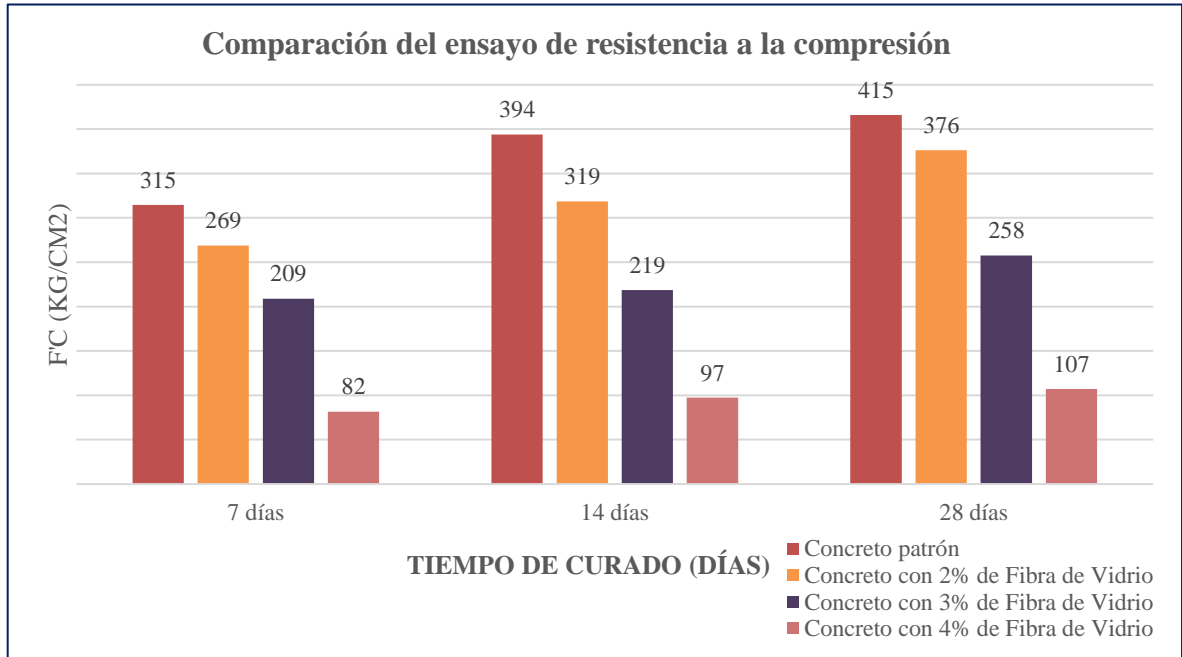
 existe
 ncia a
 la
 compr
 esión
 del
 concre
 to con
 adició
 n de
 4% de
 fibra
 de
 vidrio.

Resistencia a la compresión del concreto con 4% de fibra de vidrio									
Tiempo de Curado		7 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	106	59	79	86	96	68	71	91	81
Promedio	82 kg/cm ²								
Tiempo de Curado		14 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	110	98	90	95	92	92	94	97	109
Promedio	97 kg/cm ²								
Tiempo de Curado		28 días							
Probeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esfuerzo (kg/cm ²)	111	93	114	110	109	107	106	108	105
Promedio	107 kg/cm ²								

Nota. Esta tabla muestra las resistencias del concreto con adición de fibra de vidrio en 4% siendo así 82kg/cm² la resistencia promedio a los 7 días 97kg/cm² a los 14 días y 107kg/cm² a los 28 días.

Figura 13.

Comparación de la resistencia a la compresión en cada porcentaje y tiempo de curado.



Nota. Esta tabla muestra las alteraciones de resistencias del concreto con adición de fibra en 2 %, 3 % y 4 % en función al cemento con un tiempo de curado de 7, 14, 28 días. La muestra patrón logra cumplir con los parámetros de diseño y los porcentajes de resistencia establecido según NTP 339.034. Así mismo las resistencias máximas promedio al 2 % es 376 kg/cm², al 3% 258 kg/cm² y al 4 % 107 kg/cm².

Análisis de Datos

Figura 14:

Comparación con la Norma ACI 318.19

Descripción	f'c Promedio		
	7 Días	14 Días	28 Días
Concreto Patrón	315k/cm ²	394k/cm ²	416k/cm ²
Concreto con adición de 2%	296k/cm ²	319k/cm ²	377k/cm ²
Concreto con adición de 3%	209k/cm ²	219k/cm ²	258k/cm ²
Concreto con adición de 4%	82kg/cm ²	97kg/cm ²	107kg/cm ²

PARAMETROS DE LA NORMA ACI 318.19		
F'c min	F'c Real	F'c máx.
35 KG	< 364	> 25%
245Kg/cm ²	< 364	> 455 Kg/cm ²

Incremento de costo

El costo de un metro cubico de concreto 280kg/cm² es de 620 soles

El costo de un metro cubico de concreto con 2% de fibra de vidrio es de 790soles
(incrementa 170)

El costo de un metro cubico de concreto con 3% de fibra de vidrio es de 875 soles
(incrementa 255)

El costo de un metro cubico de concreto con 4% de fibra de vidrio es de 960 soles
(incrementa 340)

Cantidad de fibra de vidrio

La cantidad de cemento en un metro cubico es de 9.5 a 11 bolsas

La cantidad de fibra de vidrio de 2% para un metro cubico es de 8.5kg

La cantidad de fibra de vidrio de 3% para un metro cubico es de 12.75kg

La cantidad de fibra de vidrio de 4% para un metro cubico es de 17 kg

En relación con el objetivo específico 2 se muestran los resultados del ensayo a la Absorción (ASTM C-642) en las tablas 22, 23, 24 y 25.

Después de realizado el diseño de proceder a elaborar las probetas de 8 cm de altura y 4cm de radio las cuales después del curado se dividirán en tres muestras. Se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 21.

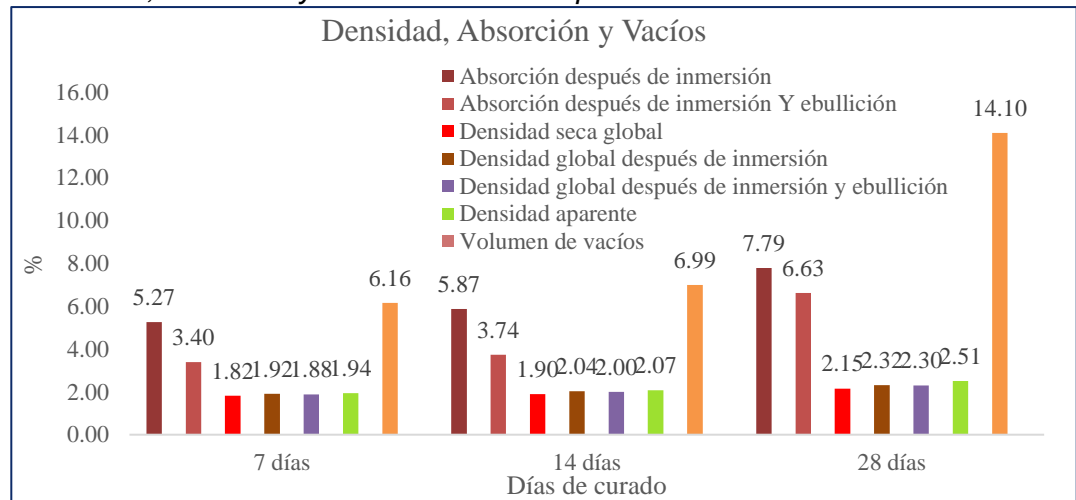
Densidad, absorción y vacíos en concreto patrón.

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO			
MUESTRA PATRÓN			
	7 días	14 días	28 días
Absorción después de inmersión (%)	5.266	5.872	7.795
Absorción después de inmersión Y ebullición (%)	3.398	3.740	6.627
Densidad seca global (gr/cm ³)	1.819	1.896	2.154
Densidad global después de inmersión (gr/cm ³)	1.915	2.036	2.319
Densidad global después de inmersión y ebullición (gr/cm ³)	1.881	1.996	2.295
Densidad aparente (gr/cm ³)	1.942	2.070	2.512
Volumen de vacíos (%)	6.162	6.991	14.098

Nota. Esta tabla muestra el porcentaje de absorción después de inmersión un 7.795% a los 28 días, 6.627% de absorción después de inmersión y ebullición a los 28 días y un 14.098% de volumen de vacíos a los 28 días.

Figura 15.

Densidad, absorción y vacíos en concreto patrón.



Nota. De los resultados obtenidos observamos que tenemos para el concreto patrón 6.16 % de volumen de vacíos a los 7 días, 6.99 % a los 14 días y 14.10 a los 28 días. En lo cual se encuentra en los rangos establecido según la norma descrita.

Tabla 22.

Densidad, absorción y vacíos en concreto con 2% de adición de fibra de vidrio.

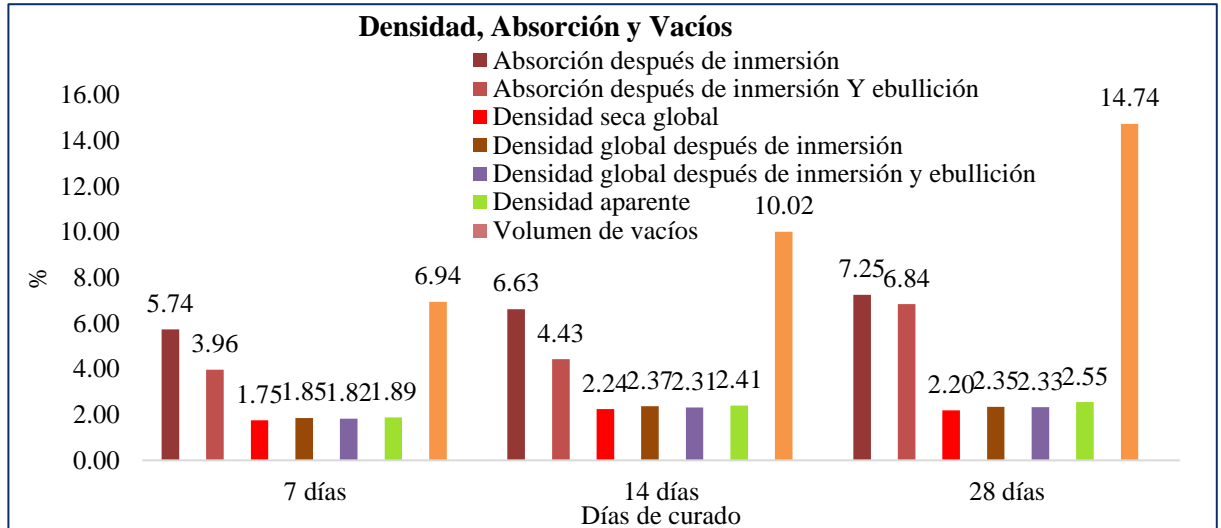
	7 días	14 días	28 días
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO CON 2% DE FIBRA DE VIDRIO			
Absorción después de inmersión (%)	5.738	6.627	7.251
Absorción después de inmersión Y ebullición (%)	3.964	4.432	6.840
Densidad seca global (gr/cm ³)	1.754	2.239	2.196
Densidad global después de inmersión (gr/cm ³)	1.855	2.370	2.351
Densidad global después de inmersión y ebullición (gr/cm ³)	1.824	2.309	2.333
Densidad aparente (gr/cm ³)	1.885	2.406	2.550
Volumen de vacíos (%)	6.937	10.016	14.740

Nota. Esta tabla muestra el porcentaje de absorción después de inmersión un 7.251% a los 28 días, 6.840% de absorción después de inmersión y ebullición a los 28 días y un

14.740% de volumen de vacíos a los 28 días.

Figura 16.

Densidad, absorción y vacíos en concreto con 2% de adición de fibra de vidrio.



Nota. De los resultados obtenidos observamos que tenemos para el concreto al 2% de fibra de vidrio es 6.94 % de volumen de vacíos a los 7 días, 10.02 % a los 14 días y 14.74 a los 28 días. En lo cual se encuentra en los rangos establecido según la norma establecida.

Tabla 23.

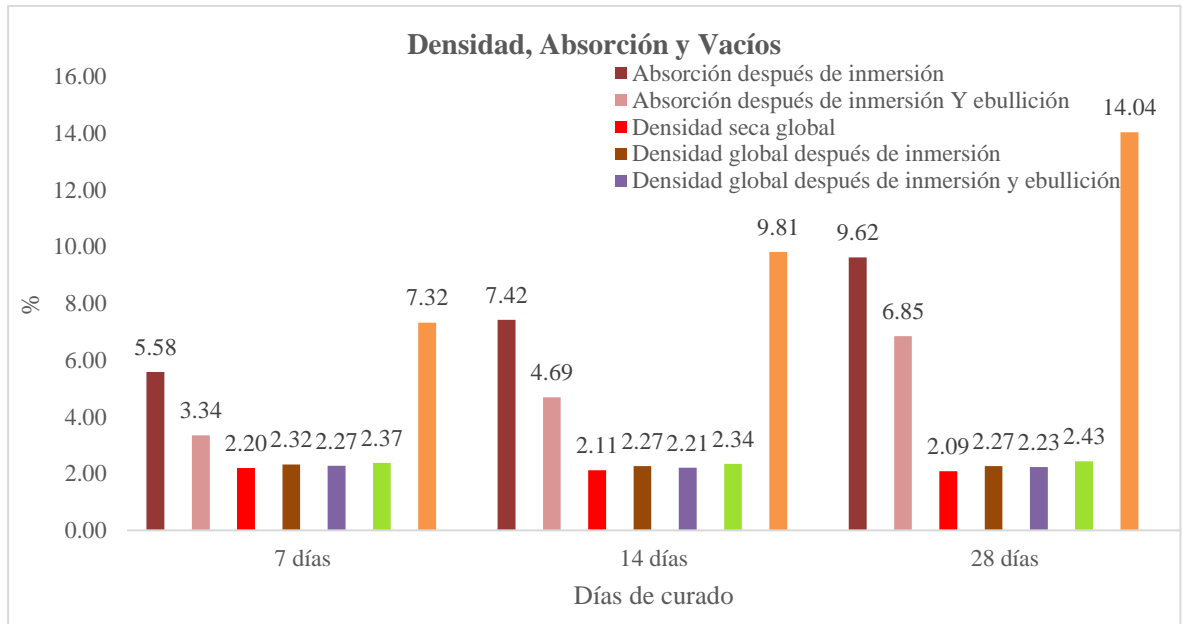
Densidad, absorción y vacíos en concreto con 3% de adición de fibra de vidrio.

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO CON 3% DE FIBRA DE VIDRIO			
	7 días	14 días	28 días
Absorción después de inmersión (%)	5.580	7.419	9.617
Absorción después de inmersión Y ebullición (%)	3.344	4.687	6.850
Densidad seca global (gr/cm ³)	2.198	2.112	2.089
Densidad global después de inmersión (gr/cm ³)	2.320	2.268	2.267
Densidad global después de inmersión y ebullición (gr/cm ³)	2.271	2.210	2.229
Densidad aparente (gr/cm ³)	2.372	2.344	2.432
Volumen de vacíos (%)	7.325	9.810	14.037

Nota. Esta tabla muestra el porcentaje de absorción después de inmersión un 9.617% a los 28 días, 6.850% de absorción después de inmersión y ebullición a los 28 días y un 14.037% de volumen de vacíos a los 28 días.

Figura 17.

Densidad, absorción y vacíos en concreto con 3% de adición de fibra de vidrio.



Nota. De los resultados obtenidos observamos que tenemos para el concreto al 3% de fibra de vidrio es 7.32 % de volumen de vacíos a los 7 días, 9.81 % a los 14 días y 14.04 a los 28 días. En lo cual se encuentra en los rangos establecido según la norma establecida.

Tabla 24.

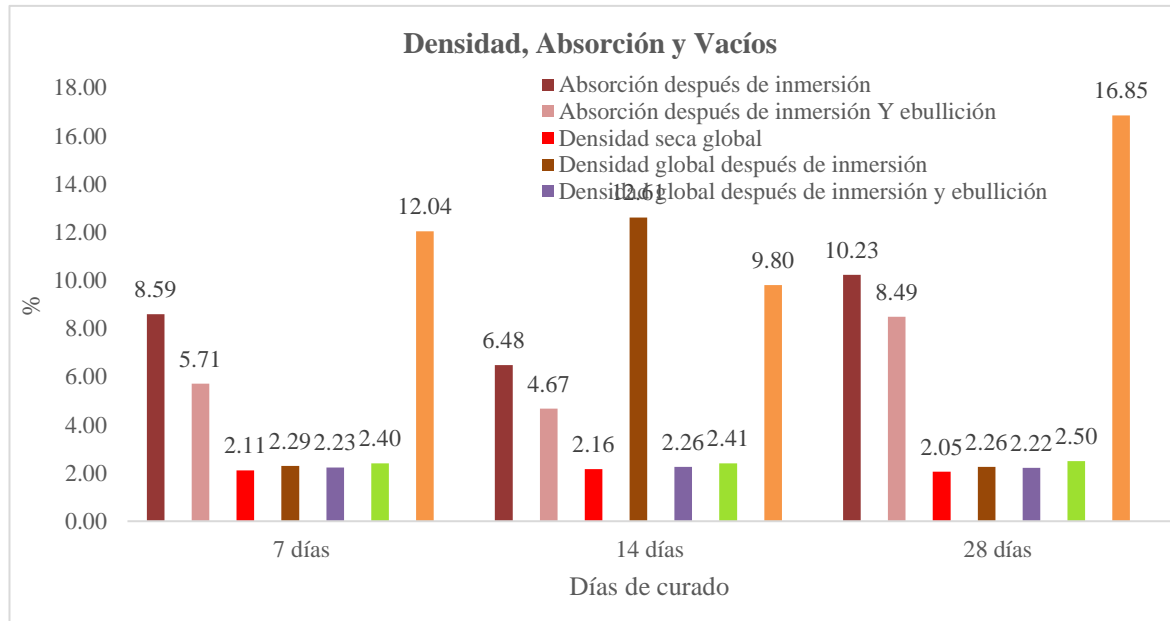
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO CON 4% DE FIBRA DE VIDRIO				
		7 días	14 días	28 días
	Absorción después de inmersión (%)	8.593	6.481	10.232
	Absorción después de inmersión Y ebullición (%)	5.708	4.672	8.486
	Densidad seca global (gr/cm ³)	2.113	2.159	2.052
	Densidad global después de inmersión (gr/cm ³)	2.295	12.611	2.256
	Densidad global después de inmersión y ebullición (gr/cm ³)	2.234	2.257	2.220
	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.404	2.407	2.502
	Volumen de vacíos (%)	12.038	9.803	16.849

vacíos en concreto con 4% de adición de fibra de vidrio.

Nota. Esta tabla muestra el porcentaje de absorción después de inmersión un 10.232% a los 28 días, 8.486% de absorción después de inmersión y ebullición a los 28 días y un 16.849% de volumen de vacíos a los 28 días.

Figura 18.

Densidad, absorción y vacíos en concreto con 4% de adición de fibra de vidrio.



Nota. De los resultados obtenidos observamos que tenemos para el concreto al 4% de fibra de vidrio es 12.04 % de volumen de vacíos a los 7 días, 9.80 % a los 14 días y 16.85 a los 28 días. En lo cual se encuentra en los rangos establecido según la norma establecida.

Al analizar los resultados de cada uno de los ensayos tanto de propiedades físicas de los agregados como también la resistencia del ensayo a compresión y los porcentajes de absorción cumplen con la norma técnica ya que, para un tiempo de curado de 7, 14 y 28 días, llega al 70%, 80 % y 100 % respectivamente lo que estipulado.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para la presente investigación se tuvieron las siguientes limitaciones: Según Huaman Quispe (2015) en su investigación realizó ensayos específicamente a la fibra de vidrio, sin embargo en nuestra investigación no se realizó ensayos para determinar las propiedades mecánicas de la fibra de vidrio como de absorción, resistencia a la tracción, resistencia a la rotura, peso específico de masa porque el laboratorio no contaba con los equipos pertinentes. Otra limitación fue que en otras investigaciones avaluaron los ensayos a diferentes temperaturas, pero en esta investigación se ha trabajado con la temperatura ambiente del laboratorio.

Como interpretación comparativa para la presente investigación se tiene:

Según García Chambilla (2017) nos indica que el efecto de fibra de vidrio en el concreto incrementó 6.65 %, 2.26 % y 1.26 % de acuerdo con sus porcentajes incorporados 0.025 %, 0.075 % y 0.125 % de fibra de vidrio respectivamente y se observa que a medida que se incremente el porcentaje de fibra de vidrio la resistencia a compresión es menor. En comparación con nuestra investigación con adición de fibra de vidrio en 2%, 3% y 4% el incremento de la resistencia es de 376.38 kg/cm², 257.71 kg/cm² y 107.04 kg/cm² esto demuestra que disminuye la resistencia del concreto a medida que se agrega más fibra de vidrio.

Según Abrigo Campos (2018) obtuvo la resistencia promedio a la compresión axial del concreto patrón el cual alcanzó un $f'c = 230.13$ kg/cm², superando la resistencia de diseño $f'c = 210$ kg/cm² y con el concreto con adición de 2 %, 4 % y 6 % de fibra de vidrio se obtuvo una resistencia de $f'c = 251.41$ kg/cm², $f'c = 199.37$ kg/cm² y $f'c = 186.60$ kg/cm². Así mismo su variación de resistencia es de 2 % de dosis mínima y 6 % de dosis máxima. Con respecto a nuestros resultados de nuestra investigación, se obtuvo cierta similitud en el concreto patrón, donde se tiene una resistencia promedio de 416 kg/cm², en el concreto con adición de fibra de vidrio de 2% tenemos 376 kg/cm² estos valores superan la resistencia de diseño $f'c = 280$

kg/cm². Sin embargo, el concreto con adición de fibra de vidrio en 3% tenemos 258 kg/cm² y con adición de fibra de vidrio en 4% tenemos 107 kg/cm²; estos valores no superan la resistencia de diseño.

Según Ouedraogo Guayasamin & Zapata Mera (2014) con la ayuda de la norma American Society for Testing and Materials (ASTM) C 642 para el ensayo de absorción obtiene un porcentaje del 11.75 % en cuanto al concreto patrón y con respecto a las muestras con adición de fibra de vidrio en porcentajes de 3 %, 5 % y 7 % tiene 14.21 %, 17.83 % y 21.23 % de absorción respectivamente. Los bloques de concreto patrón logran cumplir con los parámetros establecidos de dicha norma entre los tiempos de curado. Al comparar con nuestros resultados obtenemos un porcentaje de 6.63% en concreto patrón, un 6.84% en concreto con adición de fibra de vidrio al 2%, 6.85 en concreto con adición de fibra de vidrio al 3% y 8.49% en concreto con adición de fibra de vidrio al 4% con esto demuestra que si agregamos más fibra de vidrio al concreto se obtiene mayor porcentaje de absorción.

Según, Pablo Luis (2017) las fibras de polietileno influyen en el mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto, mediante la adición de fibras obtenidas de botellas plásticas recicladas, se realizó diferentes proporciones que son de 0.00 Kg, 0.50 Kg, 1.00 Kg, 1.50 Kg y 2.00 Kg por metro cubico de concreto logrando un aumento del Mr en un 114% en relación al concreto patrón. Comparando con nuestros resultados a compresión en la cual adicionamos fibra de vidrio obtenemos que nuestro concreto patrón representa una resistencia de 416 kg/cm² siendo esta la máxima resistencia, por ende, la adición de fibra no ayudo en mejorar la resistencia como fue planteada en la hipótesis.

Según, Afá Saldaña (2016) para las probetas de GRC, a 28 días de curado, conformadas por el 7% en peso de FVAR como refuerzo y 2% de aditivo y así mismo las reforzadas con 3% en peso de fibra de vidrio AR y 1% de aditivo, presentan los valores máximos y mínimos de 25.3

MPa y 20.52 MPa respectivamente. Encontrando que a este tiempo se obtuvo la mejor resistencia (25.3 MPa), a un 7% de FV-AR y un 2% de aditivo. En cuanto a nuestros resultados obtenemos que la resistencia máxima con adición de fibra de vidrio fue de 376 kg/cm² a los 28 días al 2% de adición de fibra de vidrio.

Según, Huaman Quispe (2015) se observa que la resistencia a la compresión aumenta a medida que la mezcla de concreto contiene mayor porcentaje de fibra de vidrio (0.50% de fibra); este aumento es muy pequeño, el porcentaje de variación de la resistencia va desde 2.03% para la dosis mínima hasta un 5.05% para la dosis máxima, estos valores de los ensayos son a los 28 días. Se puede decir, que la adición de fibra de vidrio no tiene mayor influencia en el aumento de la resistencia a la compresión del concreto. En relación con los resultados obtenidos de nuestros ensayos tenemos que la resistencia mínima a los 28 días es 107 kg/cm² con adición de fibra de vidrio al 4% y la resistencia máxima es de 376 kg/cm² con la adición de fibra de vidrio al 2% con esto se deduce que a más fibra de vidrio se agrega a la mezcla de concreto se obtiene una resistencia menor.

Según, Arango Cordova & Zapata (2013) determinó que el porcentaje de fibra de vidrio más adecuado para adicionarle a las mezclas de concreto es del 1%, valor que representa en la mezcla. En cuanto al ensayo a tensión se tiene una mejora de 11.66% con respecto a la mezcla de referencia; respecto a la compresión continua se mantiene la misma resistencia que la mezcla de referencia; y se obtuvo un 16 % de mejora en módulo de elasticidad, valores que en todos los casos aportan positivamente a la mezcla. En consideración con nuestros resultados de nuestra investigación determinamos que el porcentaje más adecuado para adicionarle fibra de vidrio a la mezcla de concreto es de 2% por lo que representa una mayor resistencia.

Según, Amaya Alarcón & Ramirez Zapata (2019) las fibras que mejor se comportaron a compresión, en cuanto a alcanzar más resistencia a los 28 días, fueron el acero y las fibras de

vidrio. Sin embargo, las diferencias encontradas respecto a las resistencias obtenidas en el concreto convencional no son muy altas, por lo que se puede determinar que las fibras a compresión, al menos en las condiciones trabajadas en el presente trabajo, no generan un aporte significativo para considerarlas buenas en esta medida. Con respecto a nuestra investigación utilizamos la fibra de vidrio de lo cual se observa que si se agrega menor porcentaje de fibra de vidrio se obtiene un resultado más óptimo. Sin embargo, no cumple con nuestra hipótesis planteada.

Al analizar las propiedades físicas de los agregados de la cantera Aguilar, observamos que el Contenido de Humedad de los Agregados, Análisis Granulométrico, Gravedad y Absorción de Agregados Finos, Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos, Peso Unitario de los Agregados y Abrasión los Ángeles al Desgaste de los Agregados Mayores de 19 mm (3/4”) están dentro de los estándares de calidad que estipula la norma y que son aceptables para un diseño de mezcla adecuado para llevar acabo la elaboración de los ensayos a compresión y absorción de concreto patrón y concreto con adición de fibra de vidrio con porcentajes de 2%, 3% y 4% para un tiempo de curado de 7, 14 y 28 días, para llegar al 70%, 80 % y 100 % respectivamente de resistencia.

En la presente investigación tenemos como resultados del ensayo a compresión a los 28 días una resistencia de 376.38 kg/cm² al 2%, 257.71 kg/cm² al 3% y 107.04 kg/cm² 4% esto demuestra que más cantidad de fibra de vidrio en la mezcla menor resistencia se obtiene; por ende, se desestima la hipótesis. Con respecto al ensayo de absorción a los 28 días se obtiene 7.251% al 2%, 9.617% al 3% y 10.232% de absorción después de la inmersión, 6.840% al 2%, 6.850% al 3% y 8.486% de absorción después de inmersión y de ebullición, estos valores demuestran que mayor cantidad de fibra de vidrio en el concreto mayor absorción se obtiene.

Para esta investigación se tiene las siguientes implicancias:

De acuerdo a la problemática que se tiene, la resistencia a compresión es netamente de uso estructural. Por tal motivo se requiere de materiales clasificados que ayude a obtener ventajas positivas para el problema del concreto. Además, la norma técnica peruana que actualmente contempla la incorporación de aditivos al concreto, frente a este panorama agregamos a la fibra de vidrio como un nuevo aditivo industrial más para mejorar la resistencia del concreto ya que no está considerado.

Conclusiones

Según el Objetivo General se determinó la resistencia a compresión y absorción de concreto 280 Kg/cm² adicionando fibra de vidrio en 2%, 3% y 4%, de acuerdo con los resultados se desestima la hipótesis ya que la muestra patrón obtuvo un 15 % más que la adición de fibra de vidrio al 2 % , un 34 % más que el 3% y 74 % más que al 4% a los 7 días, a los 14 días la muestra patrón tuvo un 19 % más que la adición de fibra de vidrio más al 2% , 44 % más que al 3% y 75 % más que al 4% y a los 28 días la muestra patrón obtuvo un 10 % más que la adición de fibra de vidrio al 2% , 38 % más que al 3% y 74 % más que al 4%.

Según lo descrito en el objetivo específico N°1 se evaluó la resistencia a compresión de una probeta F'c=280 Kg/cm², resultando para un probeta patrón de los 7 días, un promedio de 315 kg/cm², a los 14 días 394 kg/cm² y a los 28 días 416 kg/cm²; por lo cual el concreto adicionando con 2% de fibra de vidrio a los 7 días, un promedio de 269 kg/cm², a los 14 días 319 kg/cm² y a los 28 días 376 kg/cm²; así mismo el concreto adicionado con 3% de fibra de vidrio a los 7 días, un promedio de 209 kg/cm², a los 14 días 219 kg/cm² y a los 28 días 258 kg/cm²; finalmente el concreto adicionado con 4% de fibra de vidrio a los 7 días, un promedio de 82 kg/cm², a los 14 días 97 kg/cm² y a los 28 días 107 kg/cm².

Según los resultados se analizó que al adicionar 2% de fibra de vidrio se obtiene una resistencia máxima promedio de 376 kg/cm² a los 28 días de curado; sin embargo, a menos fibra de vidrio más alta capacidad de resistencia.

Conforme al objetivo específico N°2 se determinó el porcentaje de absorción después Inmersión del concreto patrón a los 7 días, un promedio de 5.266%, a los 14 días 5.872% y a los 28 días 7.795%; de ebullición a los 7 días, un promedio de 3.398%, a los 14 días 3.740% y a los 28 días 6.627%. al 2% de adición de fibra de vidrio se contempla que, a los 7 días, un promedio de 5.738%, a los 14 días 6.627% y a los 28 días 7.251% de absorción después de inmersión y de ebullición a los 7 días, un promedio de 3.964%, a los 14 días 4.432% y a los 28 días 6.840%. al 3% de adición de fibra de vidrio se contempla que, a los 7 días, un promedio de 5.580%, a los 14 días 7.419% y a los 28 días 9.617% de absorción después de inmersión y de ebullición a los 7 días, un promedio de 3.344%, a los 14 días 4.687% y a los 28 días 6.850%. al 4% de adición de fibra de vidrio se contempla que, a los 7 días, un promedio de 8.593%, a los 14 días 6.481% y a los 28 días 10.232% de absorción después de inmersión y de ebullición a los 7 días, un promedio de 5.708%, a los 14 días 4.672% y a los 28 días 8.486%.

Analizando los resultados obtenidos de cada una de las muestras a las cuales se agregó un 2%, 3% y 4% de fibra de vidrio para los ensayos a compresión y absorción podemos deducir que mayor porcentaje de fibra de vidrio en el concreto la resistencia disminuye y el porcentaje de absorción aumenta.

La aplicación de la presente tesis es que según los resultados obtenidos en compresión no mejoró la resistencia a mayor cantidad de fibra de vidrio, tampoco en el ensayo a absorción porque su porcentaje de vacíos fue 16.849% y su densidad de 2.502 g/cm³.

REFERENCIAS

- Abrigo Campos, L. S. (2018). *Resistencia del concreto $f'c$ 210 kg/cm² adicionando fibra de vidrio en proporciones de 2%, 4% y 6%*. Cajamarca - Perú.
- Afá Saldaña, Y. S. (2016). *Influencia del porcentaje ne peso de fibra de vidrio AR y aditivo plastificante copreplast 102, sobre la resistencia a la flexión en paneles de cocnreto reforzado con fibras de vidrio (GRC)”. Trujillo - Perú.*
- Alvites Alayo, G. R., & Guevara Vasquez, W. R. (2019). *Diseño de pavimento rígido adicionando fibra de vidrio en la Av. Argentina cuadra 13, Cercado de Lima, 2019*. Lima.
- Amaya Alarcón, S., & Ramirez Zapata, M. Á. (2019). *Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras*. Bogotá.
- Arango Cordova, S., & Anderson Zapata, J. (2013). *IInfluencia de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas de mezclas de concreto*. Medellín-Colombia.
- Bustamante Romero, I. G. (2017). *Estudio de la correlación entre la relación agua/cemento y la permeabilidad al agua de concretos usuales en Perú*. Lima - Perú.
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI. (2006). *Norma Técnica Peruana - NTP 339.047*. Lima - Perú: Concreto.
- Fratelli, M. G. (2011). *Diseño Estructural en Concreto Armado*. Caracas - Venezuela: Unive.
- Galicia Pérez, M. A., & Velásquez Curo, M. A. (2016). *Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con*

agregados de la canteras de Cunyac y Vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210$ KG/CM². Cusco - Perú.

García Chambilla, B. F. (2017). *Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c= 210$ kg/cm² en la ciudad de Puno.* Puno - Perú.

García Córdova, R. (2011). *"Diseño de Mezcla de Concreto $F'C = 280$ Kg/cm² Utilizando Aditivos"*. Tarapoto - Perú.

Gómez L, M. S., & Vidal A, S. (2006). Influencia de la resistencia a compresión de hormigones por efecto de la temperatura ambiente. *Revista de la Construcción*, 56-61.

Harmsen, T. E. (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado.* Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú - Fondo Editorial 2002.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación.* México: McGRAW-HILL / Interamericana Editores S.A. DE C.V.

Historia General de los Peruanos . (1973). *Temblores y Terremotos.* Lima-Peú.

Huaman Quispe, A. (2015). *Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de vidrio.* Cajamarca-Perú.

(2018). *Instituto Nacional de Estadística e Informática.* Cajamarca.

Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2015). *Diseño y control de Mezclas de Concreto.* Estados Unidos: Skokie, Illinois.

Lockuan Araníba, J., & La Peña Sagastegui, P. (2020). *Influencia de la fibra de vidrio al 1%, 2% y 3% en las resistencias a la compresión y flexión del concreto $F'C=210$ kg/cm² con respecto al agregado fino – Chimbote – 2020.* Chimbote - Perú.

MTC E 108. (2016). *Contenido de Humedad.* Lima - Perú.

- MTC E 204. (2016). *Análisis Granulométrico de los Agregados Gruesos y Finos*. Lima - Perú.
- MTC E205. (2016). *Gravedad Específica y Absorción de Agregados Finos*. Lima - Perú.
- NTP 339.035. (2009). *Asentamiento del Concreto (Slump)*. Lima - Perú.
- NTP 400.017. (2016). *Peso Unitario de los Agregados*. Lima - Perú.
- NTP 400.020. (2011). *Abrasión los Ángeles al Desgaste de los Agregados de Tamaños Mayores de 19 mm (3/4)*. Lima - Perú.
- NTP 400.022. (2016). *Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos*. Lima - Perú.
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Valdivia Dueñas, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la Investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá - Colombia: 5^a edición.
- Ouedraogo Guayasamin, I. S., & Zapata Mera, J. O. (2014). *Características físicas y mecánicas de hormigones reforzados con fibras de vidrio e influencia del porcentajes de fibra adicionado*. Quito - Ecuador.
- Pablo Luis, J. D. (2017). *Evaluación de la influencia de las fibras de polietileno en el diseño, construcción y durabilidad de pavimento de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco*. Cerro de Pasco - Perú.
- Raphael Carhuapoma, W. C. (2018). *Efecto de las fibras de polipropileno para concretos de resistencias a la compresión de 210 kg/cm², elaborados con agregados de la cantera de Cochamarca -Pasco*. Pasco - Perú.
- Reyes, M. A. (2017). *La Ética de la Investigación Cuantitativa*. Unknown, 1.

Romero Quintero, A., & Hernandez Rico, J. (2014). *Diseño de mezclas de hormigón por el método A.C.I y Efectos de las adiciones de cenizas volantes de termotasajero en la resistencia a compresión*. Bogotá.

Tejada Abanto, E. G., & Salvatierra Oruna, L. F. (2019). “*Efecto de la fibra de vidrio Tipo E sobre la resistencia a la compresión, flexión y absorción del concreto de $f'c = 280$ kg/cm²*”. Lima-Perú.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p style="text-align: center;">“RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADCION DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA-2022”</p>	<p style="text-align: center;">¿La adición de fibra de vidrio en 2%, 3% y 4% mejorará la resistencia a la compresión y absorción en un concreto 280 Kg/cm2, Cajamarca 2022?</p>	<p style="text-align: center;">OG</p> <p style="text-align: center;">Determinar la resistencia a la compresión y absorción de concreto 280 Kg/cm2 adicionando fibra de vidrio en 2%, 3% y 4%, Cajamarca-2022.</p>	<p style="text-align: center;">H.G.</p> <p style="text-align: center;">La resistencia a compresión y absorción en un concreto de 280 Kg/cm2 mejorará en un 10 % con la adición de fibra de vidrio en 2%, 3% y 4%, Cajamarca 2022.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fibra de Vidrio - Resistencia a la Compresión - Absorción
	<p style="text-align: center;">¿Cuál será la resistencia a la compresión del concreto $f'c=280$</p>	<p style="text-align: center;">O.E. 1</p> <p style="text-align: center;">Determinar la resistencia a la compresión del</p>	<p style="text-align: center;">H.E.</p> <p style="text-align: center;">La resistencia a la compresión del</p>	

	<p>Kg/cm2 adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4% en Cajamarca 2022?</p>	<p>concreto F´C=280 Kg/cm2 adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4% en Cajamarca 2022.</p>	<p>concreto f´c=280 Kg/cm2 adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4% mejorará en un 10% en Cajamarca 2022.</p>	
	<p>¿Qué porcentaje de absorción (Inmersión y Ebullición) presenta el concreto de f´c=280 Kg/cm2 adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4% en Cajamarca?</p>	<p>O.E.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar los porcentajes de absorción tanto de Inmersión como de Ebullición del concreto F´C=280 Kg/cm2 con la adición fibra de 	<p>La absorción (Inmersión y Ebullición) en el concreto de f´c=280 Kg/cm2 adicionando fibra de vidrio en un 2%, 3% y 4% mejorará en un 10% en Cajamarca 2022.</p>	

		vidrio en un 2%, 3% y 4% en Cajamarca.		
--	--	--	--	--

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

TÍTULO	“RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADCION DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA-2022”			
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VI: FIBRA DE VIDRIO	<p>Es una materia que denomina en finos y alargados hilos de vidrio; el cual se utiliza comúnmente como material totalmente aislante, donde tiene la capacidad de soportar esfuerzos en muchos productos en diversidad de polímeros, lo que tiende a formar un</p>	<p>Fibra de Vidrio MAT 300 tiene características físicas para ser adicionado al concreto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la fibra • Color • Procedencia • Trabajabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximo 10 cm • Blanco • Vidrio extruido en muchos filamentos de diámetro pequeño. • Deshilachado máximo 10 cm
	<p>material fuerte y ligero denominado</p>			Pág. 88

	plástico reforzado con fibra de vidrio (Mantilla Arias, 2017)			
VD. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Es una medida comúnmente utilizada por ingenieros de estructuras, donde la resistencia puede ser medida en edades de 7, 14 y 28 días. (Alvites Alayo & Guevara Vasquez, 2019)	La resistencia del concreto presenta propiedades Físicas y mecánicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Granulometría - Peso específico y absorción de agregado grueso. - Gravedad específica y absorción de agregado fino. - Peso unitario de agregados. - Contenido de humedad. - Abrasión los ángeles al desgaste de los 	<ul style="list-style-type: none"> - #200, #4 - Malla de alambre con abertura máxima al tamiz N.º 6. - La absorción se determina después de 24 horas de sumergido en agua el agregado fino. - Los agregados serán sometidos en un horno controlado a 110 ± 5 °C. - El tamaño máximo nominal de los agregados

			agregados de tamaños mayores de 19 mm (3/4) - Resistencia a la compresión.	es 150 mm (6”). - Agregados gruesos de tamaños menores que 37,5 mm (1 ½ pulg). - 280 (Kg/cm2)
VD. ABSORCIÓN	Aumento en la masa del concreto por la presencia de agua en los poros del material, pero sin agregar agua adherida en la superficie exterior de las partículas expresado como un porcentaje de la masa seca. (Tejada Abanto & Salvatierra Oruna, 2019)	Para determinar la absorción en el concreto se realizará varios ensayos de acuerdo con la norma ASTM C 642 para esto se utilizará proporciones de fibra de vidrio de 2%, 3%	- Densidad, porcentaje de absorción y vacíos del concreto	Capacidad de absorción (NTP 339.1879. Norma ASTM C 642. Método de ensayo. Determinación de la densidad, la absorción de agua y los vacíos en el concreto endurecido.

		y 4% que se adicionará al concreto para ser ensayada.		
--	--	--	--	--

ANEXO N°3. PANEL FOTOGRÁFICO

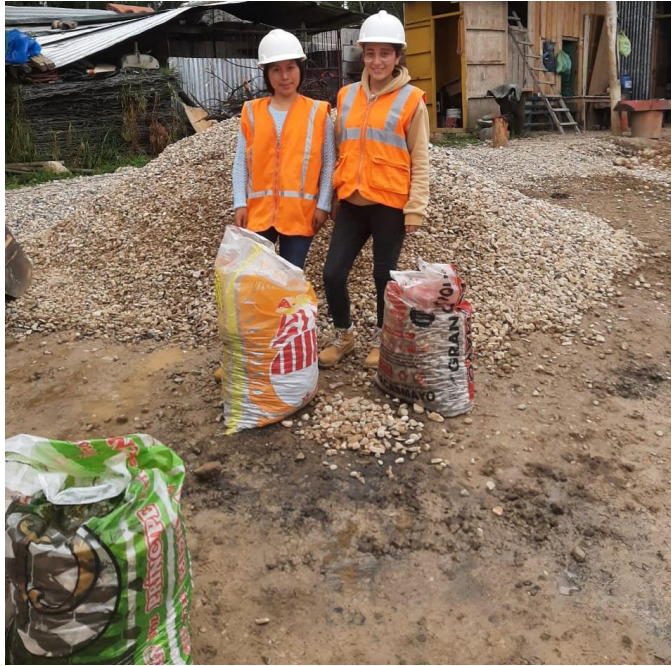


Figura 19. Cuarteo y obtención de los agregados de la cantera Aguilar.



Figura 20. Ensayo de contenido de humedad de los agregados.



Figura 21: *Ensayo de análisis granulométrico de los agregados*



Figura 22: *Ensayo de Abrasión.*



Figura 23: *Ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados finos.*



Figura 24: *Ensayo de peso específico y absorción de agregados gruesos.*

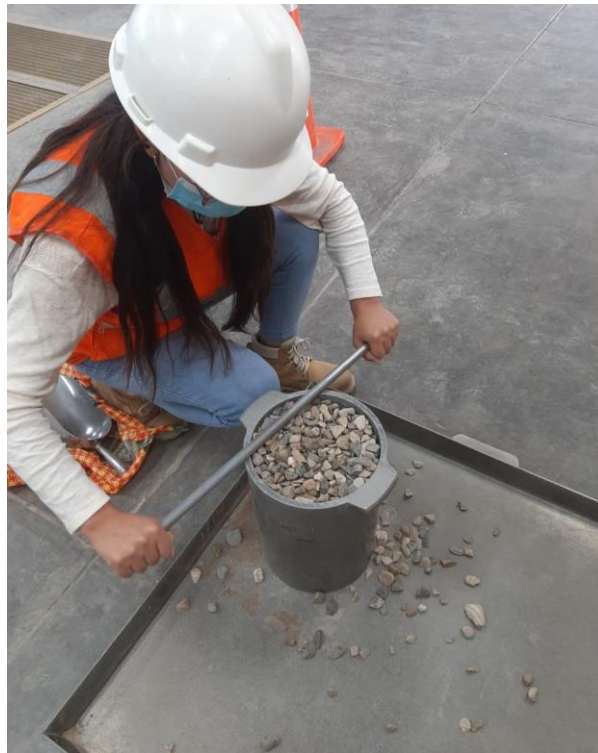


Figura 255: *Ensayo de peso unitario de agregados.*



Figura 266: *Deshilachado de la fibra de vidrio.*



Figura 277: *Slump del concreto.*



Figura 288: *Elaboración de probetas para el ensayo a compresión y absorción.*



Figura 29: *Desenfofrado de probetas bajo la inspección de ingeniero de laboratorio.*



Figura 290: *Curado de probetas a compresión*



Figura 301: Curado de probetas a absorción.



Figura 312: Probetas a compresión ensayadas.



Figura 323: Rotura de probetas.



Figura 334: Especímenes para el ensayo de absorción.



Figura 345: *Especímenes sometidos por 24 horas al horno.*



Figura 356: *Peso de los especímenes después de sacarlo del horno.*



Figura 367: Especímenes sometidos por 24 horas al agua.



Figura 378: Peso de los especímenes después de inmersión al agua.



Figura 39: *Especímenes sometidas a ebullición por 5 horas.*



Figura 380: *Especímenes después de ser hervidas para obtener su peso.*



Figura 391: *Especímenes suspendidos dentro del agua.*

ANEXO N°4. ENSAYOS DE AGREGADOS

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE			
CAJAMARCA PROTOCOLO			
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD		
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DEL CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICION DE FIBRAS DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4% CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	AGUILAR	MUESTRA:	
		TIPO DE MATERIAL:	AGREGADO FINO
UBICACIÓN:	LABORATORIO DE CALLES		COLOR DE MATERIAL:
FECHA DE MUESTREO:	31/08/2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA SHAULGELIN ZELADA VILLANUEVA ADYAN ADOZI
FECHA DE ENSAYO:	31/08/2022	REVISADO POR:	Jorge Luis Hoyos Kaldinez

Temperatura de Secado

110 °C




Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T1	T2	T3	T4	T5	T6				
B	Peso del Recipiente	gr	38.700	37.300	37.300	40.500	36.800	38.700				
C	Recipiente + Material Natural	gr	427.400	468.200	467.100	467.500	467.400	467.600				
D	Recipiente + Material Seco	gr	391.700	387.200	391.400	396.300	392.200	392.000				
E	Peso del material húmedo (Ww) = C - B	gr	388.700	370.900	369.700	367.000	370.600	368.900				
F	Peso del material Seco (Ws) = D - B	gr	353.000	349.900	354.600	355.800	355.400	353.300				
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	2.839	2.819	2.741	2.015	2.737	2.819				
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	2.828									

$$(W\%) = \frac{Ww - Ws}{Ws} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin Diana Shaulgelin Zelada Villanueva A	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Kaldinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Miras Vasquez
FECHA: 20/09/2022	FECHA: 20/09/2022	FECHA: 20/09/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE			
CAJAMARCA PROTOCOLO			
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD		
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DEL CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICION DE FIBRAS DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4% CAJAMARCA 2022		
CANTERA:	AGUILAG	MUESTRA:	TIPO DE MATERIAL: AGREGADA GRUESO
UBICACIÓN:	CARRERA NIÑOS-BANOS	COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:	31/08/2022	RESPONSABLE:	CAJABERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADYN BDEL
FECHA DE ENSAYO:	31/08/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Temperatura de Secado

110 °C

Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T1	T2	T3	T4	T5	T6				
B	Peso del Recipiente	gr	73.400	73.600	73.100	73.900	72.800	73.500				
C	Recipiente + Material Natural	gr	1167.100	1170.300	1174.800	1176.400	1187.000	1240.400				
D	Recipiente + Material Seco	gr	1143.000	1150.100	1145.500	1168.800	1158.600	1213.600				
E	Peso del material húmedo (Ww) = C - B	gr	1093.700	1106.700	1101.700	1102.500	1114.200	1166.900				
F	Peso del material Seco (Ws) = D - B	gr	1069.600	1076.500	1070.400	1094.900	1085.700	1140.100				
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	2.253	2.805	2.924	2.521	2.616	2.351				
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	2.578									

$$(W\%) = \frac{Ww - Ws}{Ws} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin / Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelvin Elizabeth Huancapampa
FECHA: 20/09/2022	FECHA: 20/09/2022	FECHA: 20/09/2022



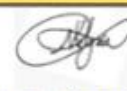
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4% CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	ADUILAR	TM:	
UBICACIÓN:	BOYERABRIN OYANA	TMN:	
FECHA DE MUESTRA:	31/08/2022	M.F:	
FECHA DE ENSAYO:	01/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	
RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIGNA ZELADA VILLANUEVA A	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

AGREGADO GRUESO

MATERIAL: Dependiente de TM								
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Depende TMN, Revisar Norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Limite Superior	Limite Inferior
1	2 1/2"	63.5						
2	2"	50.8						
1	1 1/2"	38.1						
2	1"	25						
3	3/4"	19	230.6300	13.9261	13.9261	86.0739		
4	1/2"	12.5	981.2600	59.2384	73.1645	26.8355		
5	3/8"	9.5	298.5300	18.0222	91.1867	8.8133		
6	N° 4	4.75	138.6000	8.3672	99.5539	0.4461		
7	Bandeja	-	7.3900	0.4461	100.0000	0.0000		

Nota: El tamaño máximo (TM), se calcula como el menor tamiz en el que pasa el 100% y el tamaño máximo nominal (TMN), se calcula como el tamiz superior al que retiene mayor o igual del 10% retenido acumulado. **Norma ASTM C33**

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin Digná / Zelada Villanueva A FECHA: 20/09/2022	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez FECHA: 20/09/2022	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nino Vasquez FECHA: 20/09/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4% CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	ACUILAR	TM:	
UBICACIÓN:	CARRERA OTUZO-BANOS	TMN:	
FECHA DE MUESTRA:	31/08/2022	M.F:	3.09
FECHA DE ENSAYO:	01/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	
RESPONSABLE:	ABRAHAM MARIN DIAZ ZELADA VILLANUEVA ADYM	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

AGREGADO FINO

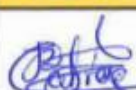

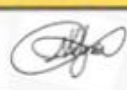
Mínimo: 500 gr.

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Según norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Inferior	Límite Superior
1	N° 4	4.75	323.950	18.045	18.045	81.955	95	100
2	N° 8	2.36	230.220	12.824	30.869	69.131	80	100
3	N°10	2.00					-	-
4	N° 16	1.18	171.100	9.531	40.400	59.600	50	85
5	N° 30	0.6	287.040	15.989	56.389	43.611	25	60
6	N° 50	0.3	329.510	18.355	74.744	25.256	10	30
7	N° 100	0.15	249.720	13.910	88.654	11.346	2	10
8	N° 200	0.075	156.200	8.701	97.355	2.645	0	3
9	Bandeja	0	47.490	2.645	100.000	0.000	-	-

Nota: Para calcular la granulometría, utilizar todas las mallas, para el caso del módulo de finura no utilizar la malla N° 10 y N° 200. Con la siguiente fórmula podemos determinar

$$M.F = \frac{\sum \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N°4, 8,16,30,50 y 100}}{100}$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin D / Zelada Villanueva A FECHA: 20/09/2022	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez FECHA: 20/09/2022	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nolasco Vergara FECHA: 20/09/2022

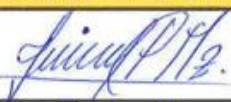

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS		
NORMA	MTC E205 / ASTM C128 / NTP 400.022		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4% CAJAMARCA 2022		
CANTERA:	AGUILAR	TIPO DE CANTERA:	R10
UBICACIÓN:	CARRERA OTUZCO - BANCOS	TIPO DE MATERIAL:	AGREGADO FINO
FECHA DE MUESTRA:	31/08/2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA SPANUELA ZELADA VILLANUEVA ADYNN SOULI
FECHA DE ENSAYO:	06/09/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS

ID	DESCRIPCIÓN	Und.	1	2	3	RESULTADO
A	Peso al aire de la muestra desecada.	gr.	492.700	481.000		N.A
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua.	gr.	1307.500	1302.600		N.A
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr.	1611.900	1610.600		N.A
S	Peso de la Muestra Saturada Superficie Seca	gr.	500.700	508.400		N.A
E	Peso específico aparente (Seco) $P. e. a(seco) = \frac{A}{B + S - C}$	gr./cm ³	2.510	2.500		2.505
F	Peso específico aparente (SSS) $P. e. a(SSS) = \frac{S}{B + S - C}$	gr./cm ³	2.551	2.601		2.576
G	Peso específico nominal (Seco) $P. e. n(seco) = \frac{A}{B + A - C}$	gr./cm ³	2.617	2.780		2.698
H	Absorción $Abs(\%) = \frac{S - A}{A} * 100\%$	(%)	1.624	4.033		2.828

N.A: NO APLICA

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin D/ Zelada Villanueva A FECHA: 20/09/2022	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez FECHA: 20/09/2022	NOMBRE: Kelly Elizabeth FECHA: 20/09/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS		
NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DEL CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4% CAJAMARCA 2022		
CANTERA:	AGUILAR	TIPO DE CANTERA:	R10
UBICACIÓN:	CANPETERA OTUZCO - BANDEJA	TIPO DE MATERIAL:	AGREGADO GRUESO
FECHA DE MUESTRA:	31/08/2022	RESPONSABLE:	ROBERTA MARIN DIANA ZHAQUELIN ZELADA VILLANUEVA ADYAN DISELI
FECHA DE ENSAYO:	06/09/2022	REVISADO POR:	JORGE HOYOS MARTINEZ

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	Promedio
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.	1370.900	1593.000		N.A
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	gr.	1396.000	1620.100		N.A
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta)	gr.	867.300	1001.600		N.A
D	Peso específico aparente seco $P. e. a(seco) = \frac{A}{B-C}$	gr/cm ³	2.593	2.588		2.591
E	Peso específico aparente SSS $P. e. a(SSS) = \frac{B}{B-C}$	gr/cm ³	2.640	2.632		2.636
F	Peso específico nominal $P. e. a(SSS) = \frac{A}{A-C}$	gr/cm ³	2.722	2.707		2.715

N.A: No aplica


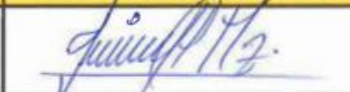
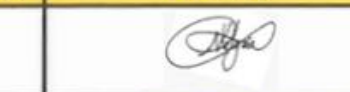
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin / Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 20/09/2022	FECHA: 20/09/2022	FECHA: 20/09/2022

LABORATORIO DE CONCRETO			
PROTOCOLO			
ENSAYO	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS		
NORMA	MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICION DE FIBRAS DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	ACULLAR	TIPO DE CANTERA:	RIO
UBICACIÓN:	ARETERA O TUBO BANCOS	TIPO DEL MATERIAL:	AGREGADO FINO Y GRUESO
FECHA DE MUESTRA:	31/08/2022	RESPONSABLE:	ADRIANA MARIN DINIA ZELADA VILLANUEVA A DYA APELI
FECHA DE ENSAYO:	07/09/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		VOLUMEN MOLDE		0.0095
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado	KG	21.920	22.220	22.380	22.173
B	Peso del molde	KG	4.780	4.780	4.780	4.780
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$	KG	17.140	17.440	17.600	17.393
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	KG/m ³	1804.214	1835.789	1852.632	1830.377
E	Peso del Molde + AF Suelto	KG	20.560	21.100	21.180	20.947
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$	KG	15.780	16.320	16.400	16.167
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	KG/m ³	1661.033	1717.315	1726.316	1701.754
PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		VOLUMEN MOLDE		0.0095
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	KG	18.920	19.040	18.920	18.960
B	Peso del molde	KG	4.780	4.780	4.780	4.780
C	Peso del AG Compactado, $C = A - B$	KG	14.140	14.260	14.140	14.180
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	KG/m ³	1488.424	1501.053	1488.424	1492.632
E	Peso del Molde + AG Suelto	KG	17.200	17.540	17.760	17.667
F	Peso del AG Suelto, $F = E - B$	KG	12.420	12.760	12.980	12.887
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	KG/m ³	1360.000	1393.000	1366.316	1356.494

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin D; Zelada Villanueva A	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Hilary Elizabeth Nuñez Vargas
FECHA: 20/09/2022	FECHA: 20/09/2022	FECHA: 20/09/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 19 mm (3/4")		
NORMA	MTC E207 / ASTM C 131 / NTP 400.020		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² (CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4% CAJAMARCA 2022)		
CANTERA:	AGUILAR	TIPO DE CANTERA:	RID
UBICACIÓN:	CANTERA OTZCO - BAÑOS	TIPO DE MATERIAL:	MOREADO CRUZO
FECHA DE MUESTRA:	31/08/2022	RESPONSABLE:	CAJABRA MARIN DANA SHAGUELIN ZELADA VILLANUEVA ADYN ADELI
FECHA DE ENSAYO:	01/09/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ
MUESTREO:			

GRANULOMETRÍA DE ENSAYO	
GRADACIÓN	"A"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12


TAMAÑO DEL TAMIZ		PESOS Y GRANULOMETRÍAS DE LA MUESTRA PARA EL ENSAYO (G)		
Pasa	Retiene	E	F	G
75 mm (3")	63 mm (2 1/2")	2500 ± 50		
63 mm (2 1/2")	50 mm (2")	2500 ± 50		
50 mm (2")	37,5 mm (1 1/2")	5000 ± 50		
37,5 mm (1 1/2")	25 mm (1")		5000 ± 50	5000 ± 25
25 mm (1")	19 mm (3/4")		5000 ± 25	5000 ± 25
TOTALES		10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
A	Peso muestra total	gr	5061.730	5050.000		
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3927.000	1455.000		
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	21.487	71.380		46.334

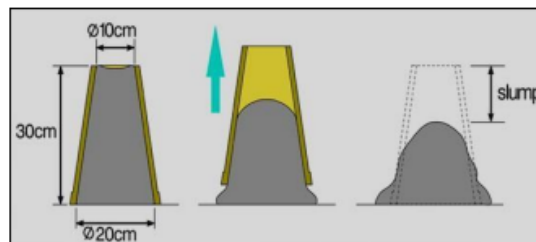
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin / Zelada Villanueva FECHA: 20/09/2022	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez FECHA: 20/09/2022	NOMBRE: Adely Villanueva FECHA: 20/09/2022

ANEXO N°5. PROTOCOLOS DEL SLUMP DEL CONCRETO

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
	NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022"		
CONSISTENCIA:	PLÁSTICA	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA JHAQUELIN ZELADA VILLANUEVA ADEYN ADELI
FECHA DE ENSAYO:	26/10/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ
HORA DE MUESTRA:	05:35 PM		
HORA DE ENSAYO:	05:40 PM		

DIMENSIONES DEL MOLDE






<u>PROCESO DE ENSAYO</u>	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

<u>CONSISTENCIA EN CONO</u>	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

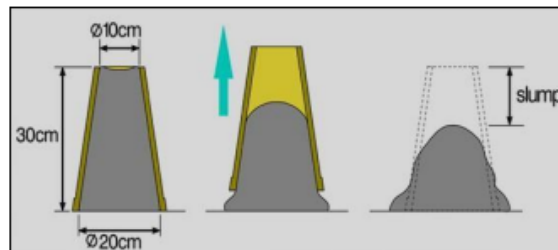
ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	9.90
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)		
NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035		
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022"		
CONSISTENCIA:	PLÁSTICA	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA JHAQUELIN ZELADA VILLANUEVA ADEYN ADELI
FECHA DE ENSAYO:	26/10/2022	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ
HORA DE MUESTRA:	06:22 PM		
HORA DE ENSAYO:	06:27 PM		

DIMENSIONES DEL MOLDE




PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

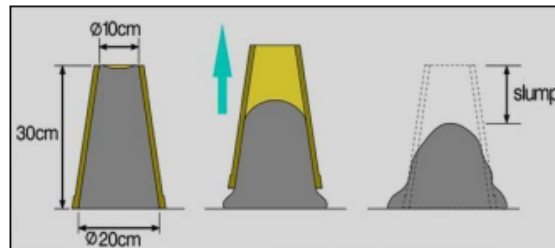
ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	8.83
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)		
	NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035		
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022"		
CONSISTENCIA:	PLÁSTICA	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA JHAQUELIN ZELADA VILLANUEVA ADEYN ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	26/10/2022	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
HORA DE MUESTRA:	06:30 PM			
HORA DE ENSAYO:	06:33 PM			

DIMENSIONES DEL MOLDE





PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25


CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70




ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	8.10
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

ANEXO N°6. ENSAYOS A COMPRESION A LOS 7 DIAS

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M - PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.24	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.41	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	1.600	5.482	0.052
3	2000	1.850	10.964	0.060
4	3000	2.110	16.446	0.069
5	4000	2.180	21.929	0.071
6	5000	2.320	27.411	0.076
7	6000	2.450	32.893	0.080
8	7000	2.520	38.375	0.082
9	8000	2.580	43.857	0.084
10	9000	2.650	49.339	0.086
11	10000	2.680	54.822	0.087
12	11000	2.720	60.304	0.089
13	12000	2.780	65.786	0.091
14	13000	2.880	71.268	0.094
15	14000	3.050	76.750	0.100
16	15000	3.090	82.232	0.101
17	16000	3.120	87.714	0.102
18	17000	3.180	93.197	0.104
19	18000	3.220	98.679	0.105
20	19000	3.250	104.161	0.106
21	20000	3.290	109.643	0.107
22	21000	3.350	115.125	0.109
23	22000	3.390	120.607	0.111
24	23000	3.420	126.090	0.112
25	24000	3.500	131.572	0.114
26	25000	3.530	137.054	0.115
27	26000	3.550	142.536	0.116
28	27000	3.590	148.018	0.117
29	28000	3.610	153.500	0.118
30	29000	3.650	158.983	0.119
31	30000	3.690	164.465	0.120
32	31000	3.710	169.947	0.121
33	32000	3.800	175.429	0.124
34	33000	3.810	180.911	0.124
35	34000	3.820	186.393	0.125
36	35000	3.850	191.875	0.126
37	36000	4.020	197.358	0.131
38	37000	4.050	202.840	0.132
39	38000	4.080	208.322	0.133
40	39000	4.100	213.804	0.134
41	40000	4.120	219.286	0.134
42	50000	4.150	274.108	0.135
43	57816	4.180	316.956	0.136


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.24
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.41
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


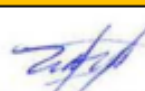
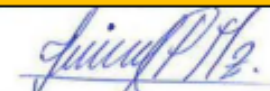



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022'.		
ID. PROBETA:	M1 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	178.6
FECHA DE ENSAYO:	03-11-202	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.620	5.599	0.085
3	2000	2.760	11.198	0.089
4	3000	2.840	16.797	0.092
5	4000	2.900	22.396	0.094
6	5000	3.050	27.996	0.099
7	6000	3.100	33.595	0.100
8	7000	3.150	39.194	0.102
9	8000	3.260	44.793	0.106
10	9000	3.330	50.392	0.108
11	10000	3.370	55.991	0.109
12	11000	3.450	61.590	0.112
13	12000	3.500	67.189	0.113
14	13000	3.540	72.788	0.115
15	14000	3.570	78.387	0.116
16	15000	3.590	83.987	0.116
17	16000	3.610	89.586	0.117
18	17000	3.640	95.185	0.118
19	18000	3.670	100.784	0.119
20	19000	3.690	106.383	0.120
21	20000	3.730	111.982	0.121
22	21000	3.750	117.581	0.121
23	22000	3.780	123.180	0.122
24	23000	3.810	128.779	0.123
25	24000	3.860	134.378	0.125
26	25000	3.900	139.978	0.126
27	26000	3.980	145.577	0.129
28	27000	4.120	151.176	0.133
29	28000	4.230	156.775	0.137
30	29000	4.270	162.374	0.138
31	30000	4.300	167.973	0.139
32	31000	4.330	173.572	0.140
33	32000	4.400	179.171	0.143
34	33000	4.500	184.770	0.146
35	34000	4.550	190.370	0.147
36	35000	4.610	195.969	0.149
37	36000	4.750	201.568	0.154
38	37000	4.780	207.167	0.155
39	38000	4.800	212.766	0.155
40	39000	4.830	218.365	0.156
41	40000	4.850	223.964	0.157
42	41000	4.880	229.563	0.158
43	53510	4.910	299.608	0.159


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M1 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.6
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M2 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.07
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.37
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.580	5.606	0.085
3	2000	2.780	11.213	0.091
4	3000	2.900	16.819	0.095
5	4000	3.060	22.425	0.100
6	5000	3.120	28.032	0.102
7	6000	3.240	33.638	0.106
8	7000	3.280	39.244	0.108
9	8000	3.340	44.851	0.110
10	9000	3.380	50.457	0.111
11	10000	3.440	56.063	0.113
12	11000	3.450	61.670	0.113
13	12000	3.480	67.276	0.114
14	13000	3.510	72.882	0.115
15	14000	3.530	78.489	0.116
16	15000	3.560	84.095	0.117
17	16000	3.590	89.701	0.118
18	17000	3.600	95.308	0.118
19	18000	3.630	100.914	0.119
20	19000	3.650	106.520	0.120
21	20000	3.660	112.126	0.120
22	21000	3.670	117.733	0.120
23	22000	3.690	123.339	0.121
24	23000	3.720	128.945	0.122
25	24000	3.740	134.552	0.123
26	25000	3.750	140.158	0.123
27	26000	3.760	145.764	0.123
28	27000	3.780	151.371	0.124
29	28000	3.800	156.977	0.125
30	29000	3.900	162.583	0.128
31	30000	4.000	168.190	0.131
32	31000	4.100	173.796	0.135
33	32000	4.220	179.402	0.138
34	33000	4.430	185.009	0.145
35	34000	4.450	190.615	0.146
36	35000	4.490	196.221	0.147
37	36000	4.540	201.828	0.149
38	37000	4.580	207.434	0.150
39	38000	4.670	213.040	0.153
40	39000	4.720	218.647	0.155
41	40000	4.750	224.253	0.156
42	41000	4.780	229.859	0.157
43	42000	4.850	235.466	0.159
44	43000	4.880	241.072	0.160
45	44000	4.940	246.678	0.162
46	47439	4.990	265.958	0.164




OBSERVACIONES:


RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M2 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.07
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	178.37
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M3 - 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.580	5.511	0.084
3	2000	3.100	11.022	0.100
4	3000	3.480	16.533	0.113
5	4000	3.640	22.043	0.118
6	5000	3.750	27.554	0.121
7	6000	3.800	33.065	0.123
8	7000	4.080	38.576	0.132
9	8000	4.180	44.087	0.135
10	9000	4.300	49.598	0.139
11	10000	4.380	55.109	0.142
12	11000	4.440	60.619	0.144
13	12000	4.500	66.130	0.146
14	13000	4.520	71.641	0.146
15	14000	4.540	77.152	0.147
16	15000	4.580	82.663	0.148
17	16000	4.600	88.174	0.149
18	17000	4.620	93.685	0.150
19	18000	4.650	99.195	0.151
20	19000	4.660	104.706	0.151
21	20000	4.690	110.217	0.152
22	21000	4.700	115.728	0.152
23	22000	4.750	121.239	0.154
24	23000	4.790	126.750	0.155
25	24000	4.810	132.261	0.156
26	25000	4.830	137.771	0.156
27	26000	4.850	143.282	0.157
28	27000	4.860	148.793	0.157
29	28000	4.880	154.304	0.158
30	29000	4.900	159.815	0.159
31	30000	4.920	165.326	0.159
32	31000	4.980	170.837	0.161
33	32000	5.030	176.347	0.163
34	33000	5.060	181.858	0.164
35	34000	5.080	187.369	0.165
36	35000	5.120	192.880	0.166
37	36000	5.140	198.391	0.166
38	37000	5.160	203.902	0.167
39	38000	5.180	209.413	0.168
40	39000	5.200	214.923	0.168
41	40000	5.220	220.434	0.169
42	41000	5.240	225.945	0.170
43	42000	5.250	231.456	0.170
44	43000	5.280	236.967	0.171
45	44000	5.290	242.478	0.171
46	45000	5.300	247.989	0.172
47	57529	5.310	317.034	0.172

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M3 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.			
ID. PROBETA:	M4 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.98	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	



Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.650	5.525	0.088
3	2000	2.780	11.051	0.092
4	3000	2.830	16.576	0.094
5	4000	2.920	22.102	0.097
6	5000	3.080	27.627	0.102
7	6000	3.120	33.153	0.103
8	7000	3.160	38.678	0.105
9	8000	3.280	44.204	0.109
10	9000	3.320	49.729	0.110
11	10000	3.380	55.255	0.112
12	11000	3.460	60.780	0.115
13	12000	3.520	66.306	0.117
14	13000	3.560	71.831	0.118
15	14000	3.620	77.357	0.120
16	15000	3.640	82.882	0.121
17	16000	3.680	88.408	0.122
18	17000	3.720	93.933	0.123
19	18000	3.740	99.459	0.124
20	19000	3.760	104.984	0.125
21	20000	3.780	110.509	0.125
22	21000	3.800	116.035	0.126
23	22000	3.840	121.560	0.127
24	23000	3.860	127.086	0.128
25	24000	3.900	132.611	0.129
26	25000	3.960	138.137	0.131
27	26000	4.100	143.662	0.136
28	27000	4.220	149.188	0.140
29	28000	4.260	154.713	0.141
30	29000	4.280	160.239	0.142
31	30000	4.320	165.764	0.143
32	31000	4.360	171.290	0.144
33	32000	4.400	176.815	0.146
34	33000	4.440	182.341	0.147
35	34000	4.480	187.866	0.148
36	35000	4.520	193.392	0.150
37	36000	4.550	198.917	0.151
38	37000	4.620	204.442	0.153
39	38000	4.680	209.968	0.155
40	39000	4.700	215.493	0.156
41	40000	4.730	221.019	0.157
42	41000	4.750	226.544	0.157
43	42000	4.780	232.070	0.158
44	43000	4.820	237.595	0.160
45	44000	4.840	243.121	0.160
46	45000	4.860	248.646	0.161
47	46000	4.880	254.172	0.162
48	46240	4.920	255.500	0.163

OBSERVACIONES:




RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M4 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.98
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:



RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOL				
0				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M5 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	176.86	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.560	5.654	0.084
3	2000	2.760	11.308	0.091
4	3000	2.800	16.963	0.092
5	4000	3.040	22.617	0.100
6	5000	3.100	28.271	0.102
7	6000	3.220	33.925	0.106
8	7000	3.260	39.579	0.107
9	8000	3.320	45.234	0.109
10	9000	3.360	50.888	0.111
11	10000	3.420	56.542	0.113
12	11000	3.450	62.196	0.113
13	12000	3.470	67.850	0.114
14	13000	3.520	73.504	0.116
15	14000	3.540	79.159	0.116
16	15000	3.570	84.813	0.117
17	16000	3.590	90.467	0.118
18	17000	3.620	96.121	0.119
19	18000	3.640	101.775	0.120
20	20000	3.660	113.084	0.120
21	21000	3.680	118.738	0.121
22	22000	3.700	124.392	0.122
23	23000	3.720	130.046	0.122
24	24000	3.750	135.701	0.123
25	25000	3.760	141.355	0.124
26	26000	3.780	147.009	0.124
27	27000	3.800	152.663	0.125
28	28000	3.850	158.317	0.127
29	29000	3.920	163.972	0.129
30	30000	4.020	169.626	0.132
31	31000	4.080	175.280	0.134
32	32000	4.100	180.934	0.135
33	33000	4.180	186.588	0.138
34	34000	4.220	192.242	0.139
35	35000	4.360	197.897	0.143
36	36000	4.420	203.551	0.145
37	37000	4.460	209.205	0.147
38	38000	4.490	214.859	0.148
39	39000	4.520	220.513	0.149
40	40000	4.560	226.168	0.150
41	41000	4.580	231.822	0.151
42	42000	4.620	237.476	0.152
43	43000	4.660	243.130	0.153
44	43331	4.720	245.000	0.155




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M5 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.86
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022'.			
ID. PROBETA:	M6 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.65	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.560	5.475	0.083
3	2000	3.080	10.950	0.100
4	3000	3.460	16.425	0.112
5	4000	3.620	21.900	0.117
6	5000	3.700	27.375	0.120
7	6000	3.780	32.850	0.123
8	7000	4.060	38.325	0.132
9	8000	4.160	43.800	0.135
10	9000	4.280	49.275	0.139
11	10000	4.360	54.750	0.141
12	11000	4.420	60.225	0.143
13	12000	4.500	65.699	0.146
14	13000	4.520	71.174	0.147
15	14000	4.560	76.649	0.148
16	15000	4.580	82.124	0.148
17	16000	4.620	87.599	0.150
18	17000	4.650	93.074	0.151
19	18000	4.690	98.549	0.152
20	20000	4.750	109.499	0.154
21	21000	4.790	114.974	0.155
22	22000	4.810	120.449	0.156
23	23000	4.830	125.924	0.157
24	24000	4.860	131.399	0.158
25	25000	4.880	136.874	0.158
26	26000	4.900	142.349	0.159
27	27000	4.930	147.824	0.160
28	28000	4.950	153.299	0.160
29	29000	4.970	158.774	0.161
30	30000	5.020	164.249	0.163
31	31000	5.060	169.724	0.164
32	32000	5.090	175.199	0.165
33	33000	5.120	180.674	0.166
34	34000	5.160	186.149	0.167
35	35000	5.180	191.624	0.168
36	36000	5.200	197.099	0.169
37	37000	5.230	202.574	0.170
38	38000	5.250	208.049	0.170
39	39000	5.290	213.524	0.171
40	40000	5.320	218.999	0.172
41	41000	5.340	224.474	0.173
42	42000	5.360	229.949	0.174
43	43000	5.380	235.424	0.174
44	44000	5.420	240.899	0.176
45	45000	5.440	246.374	0.176
46	46000	5.470	251.849	0.177
47	47000	5.490	257.324	0.178
48	48000	5.520	262.799	0.179
49	48402	5.540	265.000	0.180



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTO COLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M6- 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ
			
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez	
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022'.		
ID. PROBETA:	M7 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.610	5.644	0.086
3	2000	2.750	11.287	0.091
4	3000	2.830	16.931	0.094
5	4000	2.890	22.575	0.096
6	5000	3.000	28.218	0.099
7	6000	3.090	33.862	0.102
8	7000	3.140	39.506	0.104
9	8000	3.250	45.149	0.108
10	9000	3.320	50.793	0.110
11	10000	3.360	56.437	0.111
12	11000	3.440	62.080	0.114
13	12000	3.490	67.724	0.116
14	13000	3.530	73.368	0.117
15	14000	3.560	79.011	0.118
16	15000	3.580	84.655	0.119
17	16000	3.600	90.299	0.119
18	17000	3.630	95.942	0.120
19	18000	3.660	101.586	0.121
20	20000	3.690	112.873	0.122
21	21000	3.720	118.517	0.123
22	22000	3.740	124.161	0.124
23	23000	3.760	129.804	0.125
24	24000	3.780	135.448	0.125
25	25000	3.810	141.091	0.126
26	26000	3.840	146.735	0.127
27	27000	3.880	152.379	0.128
28	28000	3.900	158.022	0.129
29	29000	3.940	163.666	0.130
30	30000	3.960	169.310	0.131
31	31000	3.900	174.953	0.129
32	32000	3.950	180.597	0.131
33	33000	3.970	186.241	0.131
34	34000	4.100	191.884	0.136
35	35000	4.180	197.528	0.138
36	36000	4.230	203.172	0.140
37	37000	4.260	208.815	0.141
38	38000	4.300	214.459	0.142
39	39000	4.320	220.103	0.143
40	40000	4.360	225.746	0.144
41	41000	4.400	231.390	0.146
42	42000	4.480	237.034	0.148
43	43000	4.520	242.677	0.150
44	44000	4.550	248.321	0.151
45	45000	4.610	253.965	0.153
46	45183	4.760	255.000	0.158
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez	
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M7- 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:



RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M8 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	177.89	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.570	5.621	0.085
3	2000	2.770	11.243	0.091
4	3000	2.980	16.864	0.098
5	4000	3.070	22.486	0.101
6	5000	3.100	28.107	0.102
7	6000	3.230	33.729	0.107
8	7000	3.270	39.350	0.108
9	8000	3.300	44.972	0.109
10	9000	3.370	50.593	0.111
11	10000	3.430	56.215	0.113
12	11000	3.450	61.836	0.114
13	12000	3.490	67.457	0.115
14	13000	3.510	73.079	0.116
15	14000	3.540	78.700	0.117
16	15000	3.560	84.322	0.117
17	16000	3.580	89.943	0.118
18	17000	3.590	95.565	0.118
19	18000	3.620	101.186	0.119
20	20000	3.640	112.429	0.120
21	21000	3.650	118.050	0.120
22	22000	3.670	123.672	0.121
23	23000	3.690	129.293	0.122
24	24000	3.730	134.915	0.123
25	25000	3.750	140.536	0.124
26	26000	3.760	146.158	0.124
27	27000	3.780	151.779	0.125
28	28000	3.820	157.401	0.126
29	29000	3.850	163.022	0.127
30	30000	3.870	168.644	0.128
31	31000	3.900	174.265	0.129
32	32000	3.920	179.886	0.129
33	33000	3.940	185.508	0.130
34	34000	3.970	191.129	0.131
35	35000	4.000	196.751	0.132
36	36000	4.120	202.372	0.136
37	37000	4.180	207.994	0.138
38	38000	4.220	213.615	0.139
39	39000	4.280	219.237	0.141
40	40000	4.320	224.858	0.142
41	41000	4.380	230.480	0.144
42	42000	4.400	236.101	0.145
43	43000	4.430	241.722	0.146
44	44000	4.450	247.344	0.147
45	45000	4.490	252.965	0.148
46	457.18	4.560	257.000	0.150

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M8 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M9 – 2%	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.23
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.18
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.630	5.489	0.087
3	2000	2.750	10.978	0.091
4	3000	2.830	16.467	0.094
5	4000	2.920	21.956	0.097
6	5000	3.060	27.445	0.101
7	6000	3.120	32.934	0.103
8	7000	3.160	38.424	0.105
9	8000	3.240	43.913	0.107
10	9000	3.340	49.402	0.111
11	10000	3.380	54.891	0.112
12	11000	3.460	60.380	0.115
13	12000	3.520	65.869	0.117
14	13000	3.560	71.358	0.118
15	14000	3.580	76.847	0.119
16	15000	3.600	82.336	0.119
17	16000	3.640	87.825	0.121
18	17000	3.670	93.314	0.122
19	18000	3.690	98.803	0.122
20	20000	3.720	109.782	0.123
21	21000	3.740	115.271	0.124
22	22000	3.760	120.760	0.125
23	23000	3.820	126.249	0.127
24	24000	3.850	131.738	0.128
25	25000	3.920	137.227	0.130
26	26000	4.060	142.716	0.135
27	27000	4.150	148.205	0.138
28	28000	4.180	153.694	0.139
29	29000	4.220	159.183	0.140
30	30000	4.250	164.672	0.141
31	31000	4.280	170.161	0.142
32	32000	4.300	175.650	0.143
33	33000	4.360	181.140	0.145
34	34000	4.380	186.629	0.145
35	35000	4.420	192.118	0.147
36	36000	4.460	197.607	0.148
37	37000	4.480	203.096	0.149
38	38000	4.500	208.585	0.149
39	39000	4.520	214.074	0.150
40	40000	4.540	219.563	0.151
41	41000	4.580	225.052	0.152
42	42000	4.600	230.541	0.153
43	43000	4.620	236.030	0.153
44	44000	4.660	241.519	0.155
45	45000	4.690	247.008	0.156
46	46000	4.720	252.498	0.157
47	47367	4.750	260.000	0.158

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.		
ID. PROBETA:	M9 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.23
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.18
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



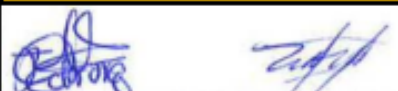


OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M1 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.480	5.569	0.147
3	2000	4.750	11.139	0.156
4	3000	5.030	16.708	0.165
5	4000	5.100	22.278	0.168
6	5000	5.270	27.847	0.173
7	6000	5.320	33.417	0.175
8	7000	5.380	38.986	0.177
9	8000	5.400	44.556	0.178
10	9000	5.450	50.125	0.179
11	10000	5.530	55.695	0.182
12	11000	5.580	61.264	0.183
13	12000	5.620	66.834	0.185
14	13000	5.680	72.403	0.187
15	14000	5.780	77.973	0.190
16	15000	5.840	83.542	0.192
17	16000	6.060	89.112	0.199
18	17000	6.080	94.681	0.200
19	18000	6.100	100.251	0.201
20	19000	6.120	105.820	0.201
21	20000	6.160	111.390	0.203
22	21000	6.180	116.959	0.203
23	22000	6.210	122.529	0.204
24	23000	6.240	128.098	0.205
25	24000	6.250	133.668	0.206
26	25000	6.280	139.237	0.207
27	26000	6.350	144.806	0.209
28	27000	6.400	150.376	0.210
29	28000	6.440	155.945	0.212
30	29000	6.480	161.515	0.213
31	30000	6.520	167.084	0.214
32	31000	6.560	172.654	0.216
33	37823	6.620	210.654	0.218




OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M1 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ







OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M2 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.95	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-202	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	





N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.500	5.651	0.115
3	2000	4.080	11.303	0.134
4	3000	4.300	16.954	0.141
5	4000	4.480	22.605	0.147
6	5000	4.580	28.257	0.151
7	6000	4.780	33.908	0.157
8	7000	4.980	39.559	0.164
9	8000	5.050	45.211	0.166
10	9000	5.130	50.862	0.169
11	10000	5.250	56.513	0.173
12	11000	5.280	62.164	0.174
13	12000	5.350	67.816	0.176
14	13000	5.400	73.467	0.178
15	14000	5.480	79.118	0.180
16	15000	5.510	84.770	0.181
17	16000	5.530	90.421	0.182
18	17000	5.570	96.072	0.183
19	18000	5.600	101.724	0.184
20	19000	5.620	107.375	0.185
21	20000	5.650	113.026	0.186
22	21000	5.680	118.678	0.187
23	22000	5.710	124.329	0.188
24	23000	5.750	129.980	0.189
25	24000	5.780	135.632	0.190
26	25000	5.800	141.283	0.191
27	26000	5.830	146.934	0.192
28	27000	5.850	152.585	0.192
29	28000	5.900	158.237	0.194
30	29000	5.980	163.888	0.197
31	30000	6.050	169.539	0.199
32	31000	6.080	175.191	0.200
33	32000	6.150	180.842	0.202
34	33000	6.200	186.493	0.204
35	34000	6.280	192.145	0.207
36	35000	6.320	197.796	0.208
37	37527	6.380	212.077	0.210


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M2 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	176.95
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022		
ID. PROBETA:	M3 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.89	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	


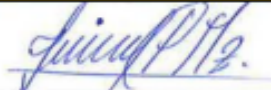

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.100	5.621	0.134
3	2000	4.400	11.243	0.144
4	3000	4.590	16.864	0.150
5	4000	4.780	22.486	0.157
6	5000	4.980	28.107	0.163
7	6000	5.100	33.729	0.167
8	7000	5.280	39.350	0.173
9	8000	5.480	44.972	0.180
10	9000	5.520	50.593	0.181
11	10000	5.560	56.215	0.182
12	11000	5.580	61.836	0.183
13	12000	5.600	67.457	0.184
14	13000	5.760	73.079	0.189
15	14000	5.820	78.700	0.191
16	15000	5.980	84.322	0.196
17	16000	6.040	89.943	0.198
18	17000	6.060	95.565	0.199
19	18000	6.080	101.186	0.199
20	19000	6.100	106.808	0.200
21	20000	6.120	112.429	0.201
22	21000	6.180	118.050	0.203
23	22000	6.260	123.672	0.205
24	23000	6.280	129.293	0.206
25	24000	6.290	134.915	0.206
26	25000	6.300	140.536	0.206
27	26000	6.320	146.158	0.207
28	27000	6.420	151.779	0.210
29	28000	6.450	157.401	0.211
30	29000	6.480	163.022	0.212
31	30000	6.520	168.644	0.214
32	31000	6.550	174.265	0.215
33	35850	6.580	201.529	0.216





OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.		
ID. PROBETA:	M3 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ






OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M4 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	179.08	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.460	5.584	0.148
3	2000	4.730	11.168	0.157
4	3000	5.020	16.752	0.167
5	4000	5.080	22.336	0.169
6	5000	5.250	27.920	0.175
7	6000	5.300	33.505	0.176
8	7000	5.360	39.089	0.178
9	8000	5.380	44.673	0.179
10	9000	5.430	50.257	0.181
11	10000	5.510	55.841	0.183
12	11000	5.560	61.425	0.185
13	12000	5.600	67.009	0.186
14	13000	5.660	72.593	0.188
15	14000	5.760	78.177	0.192
16	15000	5.820	83.761	0.194
17	16000	5.880	89.346	0.196
18	17000	5.920	94.930	0.197
19	18000	5.970	100.514	0.199
20	20000	6.060	111.682	0.202
21	21000	6.100	117.266	0.203
22	22000	6.130	122.850	0.204
23	23000	6.160	128.434	0.205
24	24000	6.200	134.018	0.206
25	25000	6.220	139.602	0.207
26	26000	6.240	145.187	0.208
27	27000	6.280	150.771	0.209
28	28000	6.320	156.355	0.210
29	29000	6.360	161.939	0.212
30	30000	6.400	167.523	0.213
31	31000	6.420	173.107	0.214
32	32000	6.450	178.691	0.215
33	33000	6.480	184.275	0.216
34	34000	6.540	189.859	0.218
35	35000	6.560	195.443	0.218
36	36000	6.600	201.027	0.220
37	37000	6.640	206.612	0.221
38	37070	6.680	207.000	0.222
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
				
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez	
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M4 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ


OBSERVACIONES:




RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.			
ID. PROBETA:	M5 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.42	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.400	5.636	0.112
3	2000	4.090	11.273	0.135
4	3000	4.200	16.909	0.139
5	4000	4.470	22.545	0.148
6	5000	4.570	28.182	0.151
7	6000	4.770	33.818	0.158
8	7000	4.850	39.454	0.160
9	8000	4.920	45.091	0.162
10	9000	4.980	50.727	0.164
11	10000	5.040	56.363	0.166
12	11000	5.120	62.000	0.169
13	12000	5.240	67.636	0.173
14	13000	5.260	73.272	0.174
15	14000	5.320	78.909	0.176
16	15000	5.400	84.545	0.178
17	16000	5.460	90.181	0.180
18	17000	5.500	95.818	0.182
19	18000	5.520	101.454	0.182
20	20000	5.560	112.727	0.184
21	21000	5.600	118.363	0.185
22	22000	5.620	124.000	0.186
23	23000	5.640	129.636	0.186
24	24000	5.680	135.272	0.188
25	25000	5.720	140.909	0.189
26	26000	5.740	146.545	0.190
27	27000	5.760	152.181	0.190
28	28000	5.800	157.818	0.192
29	29000	5.820	163.454	0.192
30	30000	5.840	169.090	0.193
31	31000	5.880	174.727	0.194
32	32000	5.900	180.363	0.195
33	33000	5.940	185.999	0.196
34	34000	5.980	191.636	0.197
35	35000	6.010	197.272	0.198
36	36000	6.060	202.908	0.200
37	37000	6.090	208.545	0.201
39	37258	6.150	210.000	0.203

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M5 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.42
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M6 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.66	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ca
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.080	5.629	0.134
3	2000	4.200	11.257	0.138
4	3000	4.560	16.886	0.150
5	4000	4.760	22.515	0.157
6	5000	4.950	28.144	0.163
7	6000	5.120	33.772	0.168
8	7000	5.240	39.401	0.172
9	8000	5.460	45.030	0.180
10	9000	5.500	50.659	0.181
11	10000	5.540	56.287	0.182
12	11000	5.560	61.916	0.183
13	12000	5.620	67.545	0.185
14	13000	5.740	73.173	0.189
15	14000	5.800	78.802	0.191
16	15000	5.960	84.431	0.196
17	16000	6.020	90.060	0.198
18	17000	6.060	95.688	0.199
19	18000	6.080	101.317	0.200
20	20000	6.120	112.575	0.201
21	21000	6.180	118.203	0.203
22	22000	6.220	123.832	0.205
23	23000	6.280	129.461	0.207
24	24000	6.290	135.089	0.207
25	25000	6.310	140.718	0.208
26	26000	6.320	146.347	0.208
27	27000	6.360	151.976	0.209
28	28000	6.420	157.604	0.211
29	29000	6.450	163.233	0.212
30	30000	6.470	168.862	0.213
31	31000	6.530	174.491	0.215
32	32000	6.560	180.119	0.216
33	33000	6.590	185.748	0.217
34	34000	6.620	191.377	0.218
35	35000	6.650	197.006	0.219
36	36000	6.670	202.634	0.219
37	37000	6.690	208.263	0.220
39	37486	6.720	211.000	0.221

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M6 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M7 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	179.08	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	




Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.060	5.584	0.134
3	2000	4.180	11.168	0.138
4	3000	4.300	16.752	0.142
5	4000	4.520	22.336	0.150
6	5000	4.830	27.920	0.160
7	6000	4.950	33.505	0.164
8	7000	5.150	39.089	0.171
9	8000	5.330	44.673	0.176
10	9000	5.470	50.257	0.181
11	10000	5.530	55.841	0.183
12	11000	5.570	61.425	0.184
13	12000	5.610	67.009	0.186
14	13000	5.690	72.593	0.188
15	14000	5.750	78.177	0.190
16	15000	5.830	83.761	0.193
17	16000	5.910	89.346	0.196
18	17000	5.980	94.930	0.198
19	18000	6.040	100.514	0.200
20	20000	6.100	111.682	0.202
21	21000	6.120	117.266	0.203
22	22000	6.150	122.850	0.204
23	23000	6.170	128.434	0.204
24	24000	6.190	134.018	0.205
25	25000	6.210	139.602	0.206
26	26000	6.250	145.187	0.207
27	27000	6.280	150.771	0.208
28	28000	6.300	156.355	0.209
29	29000	6.330	161.939	0.210
30	30000	6.350	167.523	0.210
31	31000	6.370	173.107	0.211
32	32000	6.400	178.691	0.212
33	33000	6.420	184.275	0.213
34	34000	6.450	189.859	0.214
35	35000	6.470	195.443	0.214
36	36000	6.490	201.027	0.215
37	37000	6.500	206.612	0.215
38	37786	6.550	211.000	0.217


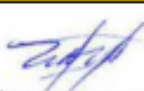

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M7 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ

CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN






OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M8 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.60	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.450	5.599	0.147
3	2000	4.740	11.198	0.157
4	3000	5.020	16.797	0.166
5	4000	5.120	22.396	0.169
6	5000	5.260	27.996	0.174
7	6000	5.300	33.595	0.175
8	7000	5.340	39.194	0.177
9	8000	5.400	44.793	0.179
10	9000	5.440	50.392	0.180
11	10000	5.520	55.991	0.183
12	11000	5.560	61.590	0.184
13	12000	5.640	67.189	0.187
14	13000	5.660	72.788	0.187
15	14000	5.780	78.387	0.191
16	15000	5.820	83.987	0.193
17	16000	5.900	89.586	0.195
18	17000	5.980	95.185	0.198
19	18000	6.060	100.784	0.201
20	20000	6.160	111.982	0.204
21	21000	6.180	117.581	0.205
22	22000	6.220	123.180	0.206
23	23000	6.260	128.779	0.207
24	24000	6.280	134.378	0.208
25	25000	6.300	139.978	0.208
26	26000	6.310	145.577	0.209
27	27000	6.340	151.176	0.210
28	28000	6.360	156.775	0.210
29	29000	6.400	162.374	0.212
30	30000	6.420	167.973	0.212
31	31000	6.450	173.572	0.213
32	32000	6.470	179.171	0.214
33	33000	6.520	184.770	0.216
34	34000	6.540	190.370	0.216
35	35000	6.570	195.969	0.217
36	36000	6.590	201.568	0.218
37	37000	6.630	207.167	0.219
38	38000	6.650	212.766	0.220
39	38399	6.680	215.000	0.221
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR		
				
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022		

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M8 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	178.60
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






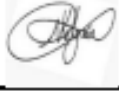
OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M8 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.60
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


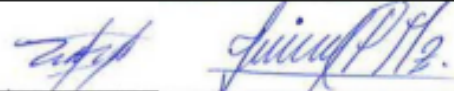

CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Diana Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M9 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.42	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.120	5.636	0.137
3	2000	4.380	11.273	0.145
4	3000	4.560	16.909	0.151
5	4000	4.780	22.545	0.159
6	5000	4.940	28.182	0.164
7	6000	5.120	33.818	0.170
8	7000	5.280	39.454	0.175
9	8000	5.450	45.091	0.181
10	9000	5.520	50.727	0.183
11	10000	5.580	56.363	0.185
12	11000	5.620	62.000	0.186
13	12000	5.640	67.636	0.187
14	13000	5.680	73.272	0.188
15	14000	5.720	78.909	0.190
16	15000	5.760	84.545	0.191
17	16000	5.780	90.181	0.192
18	17000	5.820	95.818	0.193
19	18000	5.860	101.454	0.194
20	20000	5.880	112.727	0.195
21	21000	5.900	118.363	0.196
22	22000	5.950	124.000	0.197
23	23000	5.980	129.636	0.198
24	24000	6.040	135.272	0.200
25	25000	6.100	140.909	0.202
26	26000	6.140	146.545	0.204
27	27000	6.180	152.181	0.205
28	28000	6.220	157.818	0.206
29	29000	6.270	163.454	0.208
30	30000	6.320	169.090	0.210
31	31000	6.360	174.727	0.211
32	32000	6.370	180.363	0.211
33	33000	6.390	185.999	0.212
34	34000	6.420	191.636	0.213
35	35000	6.450	197.272	0.214
36	36000	6.480	202.908	0.215
38	36016	6.520	203.000	0.216

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M9 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.42
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M1 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	187.23	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.300	5.341	0.075
3	2000	2.550	10.682	0.084
4	3000	2.780	16.023	0.091
5	4000	3.120	21.364	0.102
6	5000	3.290	26.705	0.108
7	6000	3.360	32.046	0.110
8	7000	3.500	37.387	0.115
9	8000	3.600	42.728	0.118
10	9000	3.720	48.069	0.122
11	10000	3.780	53.410	0.124
12	11000	3.800	58.751	0.125
13	12000	4.080	64.092	0.134
14	13000	4.200	69.433	0.138
15	14000	4.280	74.774	0.140
16	15000	4.350	80.115	0.143
17	16000	4.480	85.456	0.147
18	17000	4.580	90.797	0.150
19	19828	4.980	105.902	0.163

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M1 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	187.23
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:

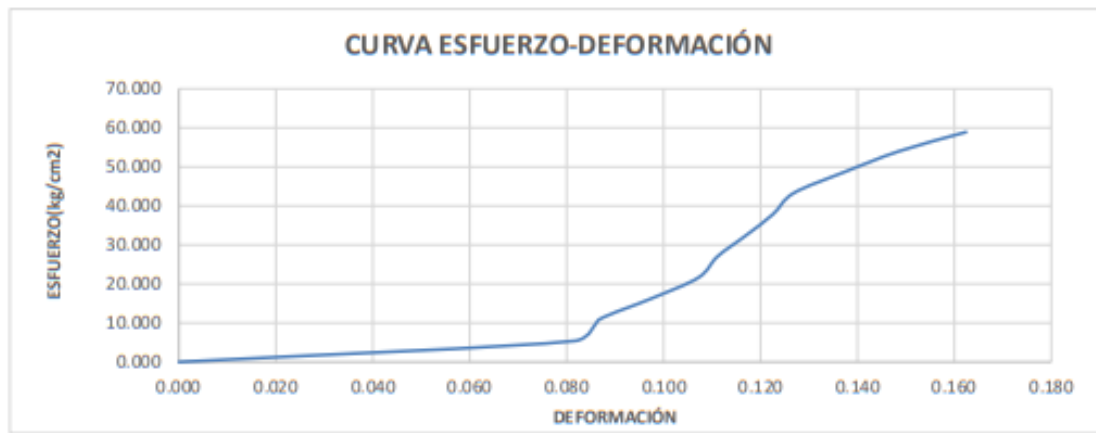
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M2 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	185.06	
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.500	5.404	0.082
3	2000	2.650	10.807	0.087
4	3000	2.980	16.211	0.097
5	4000	3.280	21.615	0.107
6	5000	3.400	27.018	0.111
7	6000	3.580	32.422	0.117
8	7000	3.750	37.826	0.123
9	8000	3.880	43.229	0.127
10	9000	4.200	48.633	0.137
11	10000	4.550	54.037	0.149
12	10900	4.970	58.900	0.162

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M2 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	185.06
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M3 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.750	5.644	0.091
3	2000	3.280	11.287	0.109
4	3000	3.500	16.931	0.116
5	4000	3.700	22.575	0.123
6	5000	3.980	28.218	0.132
7	6000	4.250	33.862	0.141
8	7000	4.360	39.506	0.145
9	8000	4.500	45.149	0.150
10	9000	4.680	50.793	0.155
11	10000	4.950	56.437	0.164
12	11000	5.320	62.080	0.177
13	12000	5.600	67.724	0.186
14	13000	6.300	73.368	0.209
15	14036	6.500	79.214	0.216

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M3 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																																																																																																			
PROTOCOLO																																																																																																			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS																																																																																																		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034																																																																																																		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".																																																																																																		
ID. PROBETA:	M4 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.45																																																																																																
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	187.48																																																																																																
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI																																																																																																
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Carga (Kg)</th> <th>Deformación</th> <th>σ (kg/cm²)</th> <th>ϵ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>2</td><td>1000</td><td>2.200</td><td>5.334</td><td>0.072</td></tr> <tr><td>3</td><td>2000</td><td>2.450</td><td>10.668</td><td>0.081</td></tr> <tr><td>4</td><td>3000</td><td>2.640</td><td>16.002</td><td>0.087</td></tr> <tr><td>5</td><td>4000</td><td>3.120</td><td>21.336</td><td>0.103</td></tr> <tr><td>6</td><td>5000</td><td>3.240</td><td>26.670</td><td>0.107</td></tr> <tr><td>7</td><td>6000</td><td>3.360</td><td>32.003</td><td>0.110</td></tr> <tr><td>8</td><td>7000</td><td>3.480</td><td>37.337</td><td>0.114</td></tr> <tr><td>9</td><td>8000</td><td>3.520</td><td>42.671</td><td>0.116</td></tr> <tr><td>10</td><td>9000</td><td>3.580</td><td>48.005</td><td>0.118</td></tr> <tr><td>11</td><td>10000</td><td>3.600</td><td>53.339</td><td>0.118</td></tr> <tr><td>12</td><td>11000</td><td>3.640</td><td>58.673</td><td>0.120</td></tr> <tr><td>13</td><td>12000</td><td>3.660</td><td>64.007</td><td>0.120</td></tr> <tr><td>14</td><td>13000</td><td>3.680</td><td>69.341</td><td>0.121</td></tr> <tr><td>15</td><td>14000</td><td>3.720</td><td>74.675</td><td>0.122</td></tr> <tr><td>16</td><td>15000</td><td>3.750</td><td>80.009</td><td>0.123</td></tr> <tr><td>17</td><td>16000</td><td>3.780</td><td>85.342</td><td>0.124</td></tr> <tr><td>18</td><td>16105</td><td>3.800</td><td>85.900</td><td>0.125</td></tr> </tbody> </table>					N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ	1	0	0.000	0.000	0.000	2	1000	2.200	5.334	0.072	3	2000	2.450	10.668	0.081	4	3000	2.640	16.002	0.087	5	4000	3.120	21.336	0.103	6	5000	3.240	26.670	0.107	7	6000	3.360	32.003	0.110	8	7000	3.480	37.337	0.114	9	8000	3.520	42.671	0.116	10	9000	3.580	48.005	0.118	11	10000	3.600	53.339	0.118	12	11000	3.640	58.673	0.120	13	12000	3.660	64.007	0.120	14	13000	3.680	69.341	0.121	15	14000	3.720	74.675	0.122	16	15000	3.750	80.009	0.123	17	16000	3.780	85.342	0.124	18	16105	3.800	85.900	0.125
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ																																																																																															
1	0	0.000	0.000	0.000																																																																																															
2	1000	2.200	5.334	0.072																																																																																															
3	2000	2.450	10.668	0.081																																																																																															
4	3000	2.640	16.002	0.087																																																																																															
5	4000	3.120	21.336	0.103																																																																																															
6	5000	3.240	26.670	0.107																																																																																															
7	6000	3.360	32.003	0.110																																																																																															
8	7000	3.480	37.337	0.114																																																																																															
9	8000	3.520	42.671	0.116																																																																																															
10	9000	3.580	48.005	0.118																																																																																															
11	10000	3.600	53.339	0.118																																																																																															
12	11000	3.640	58.673	0.120																																																																																															
13	12000	3.660	64.007	0.120																																																																																															
14	13000	3.680	69.341	0.121																																																																																															
15	14000	3.720	74.675	0.122																																																																																															
16	15000	3.750	80.009	0.123																																																																																															
17	16000	3.780	85.342	0.124																																																																																															
18	16105	3.800	85.900	0.125																																																																																															
OBSERVACIONES:																																																																																																			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR																																																																																															
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez																																																																																															
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022																																																																																															

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M4 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.45
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	187.48
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

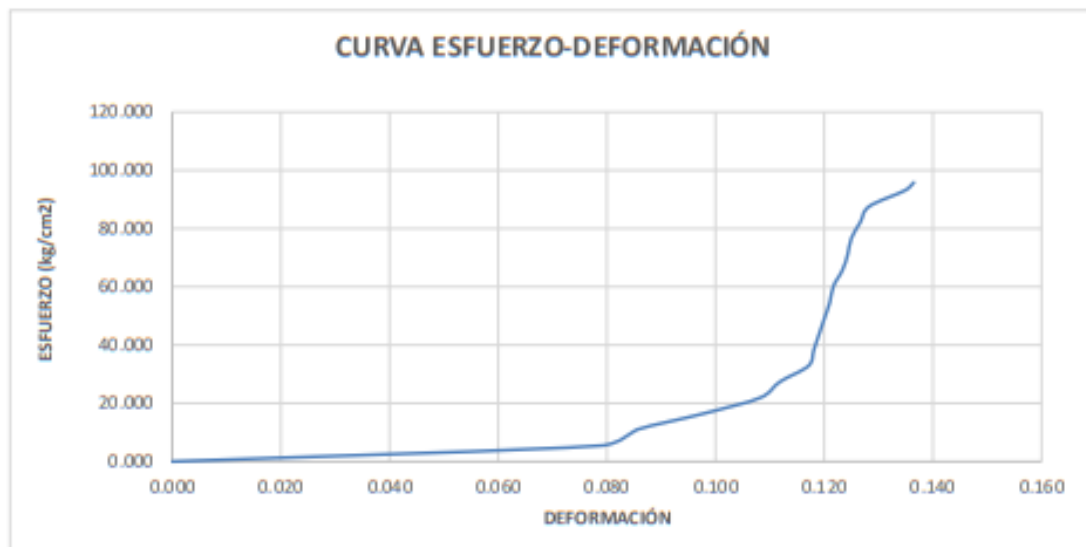
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
	ID. PROBETA:	M5 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.400	5.475	0.079
3	2000	2.600	10.950	0.086
4	3000	2.970	16.425	0.098
5	4000	3.290	21.900	0.108
6	5000	3.400	27.375	0.112
7	6000	3.560	32.850	0.117
8	7000	3.590	38.325	0.118
9	8000	3.620	43.800	0.119
10	9000	3.650	49.275	0.120
11	10000	3.680	54.750	0.121
12	11000	3.700	60.224	0.122
13	12000	3.750	65.699	0.123
14	13000	3.780	71.174	0.124
15	14000	3.800	76.649	0.125
16	15000	3.850	82.124	0.127
17	16000	3.900	87.599	0.128
18	17000	4.100	93.074	0.135
19	17498	4.150	95.800	0.137

OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M5 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M6 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.740	5.621	0.091
3	2000	2.780	11.243	0.092
4	3000	2.820	16.864	0.094
5	4000	2.860	22.486	0.095
6	5000	2.920	28.107	0.097
7	6000	2.960	33.729	0.098
8	7000	2.990	39.350	0.099
9	8000	3.120	44.972	0.104
10	9000	3.180	50.593	0.106
11	10000	3.220	56.215	0.107
12	11000	3.280	61.836	0.109
13	12000	3.320	67.457	0.110
14	12007.575	3.350	67.500	0.111




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M6 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE : Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

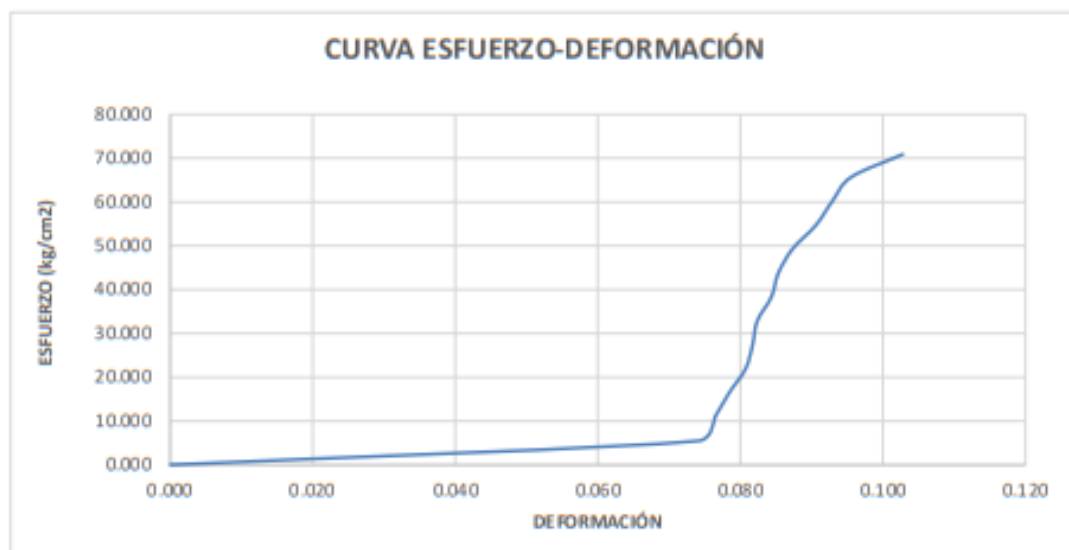
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M7 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_x
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.250	5.475	0.074
3	2000	2.320	10.950	0.076
4	3000	2.380	16.425	0.078
5	4000	2.450	21.900	0.081
6	5000	2.480	27.375	0.082
7	6000	2.500	32.850	0.082
8	7000	2.560	38.325	0.084
9	8000	2.590	43.800	0.085
10	9000	2.650	49.275	0.087
11	10000	2.750	54.750	0.091
12	11000	2.820	60.224	0.093
13	12000	2.900	65.699	0.096
14	12950	3.120	70.900	0.103





OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CLÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M7 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																																																																																																			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO																																																																																																		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS																																																																																																	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034																																																																																																	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".																																																																																																	
ID. PROBETA:	M8 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.28																																																																																																
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.37																																																																																																
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI																																																																																																
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Carga (Kg)</th> <th>Deformación</th> <th>σ (kg/cm²)</th> <th>ϵ_u</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>2</td><td>1000</td><td>2.400</td><td>5.453</td><td>0.079</td></tr> <tr><td>3</td><td>2000</td><td>2.540</td><td>10.907</td><td>0.083</td></tr> <tr><td>4</td><td>3000</td><td>2.770</td><td>16.360</td><td>0.091</td></tr> <tr><td>5</td><td>4000</td><td>3.100</td><td>21.814</td><td>0.102</td></tr> <tr><td>6</td><td>5000</td><td>3.280</td><td>27.267</td><td>0.107</td></tr> <tr><td>7</td><td>6000</td><td>3.360</td><td>32.721</td><td>0.110</td></tr> <tr><td>8</td><td>7000</td><td>3.520</td><td>38.174</td><td>0.115</td></tr> <tr><td>9</td><td>8000</td><td>3.610</td><td>43.628</td><td>0.118</td></tr> <tr><td>10</td><td>9000</td><td>3.700</td><td>49.081</td><td>0.121</td></tr> <tr><td>11</td><td>10000</td><td>3.770</td><td>54.535</td><td>0.124</td></tr> <tr><td>12</td><td>11000</td><td>3.800</td><td>59.988</td><td>0.125</td></tr> <tr><td>13</td><td>12000</td><td>4.070</td><td>65.441</td><td>0.133</td></tr> <tr><td>14</td><td>13000</td><td>4.220</td><td>70.895</td><td>0.138</td></tr> <tr><td>15</td><td>14000</td><td>4.280</td><td>76.348</td><td>0.140</td></tr> <tr><td>16</td><td>15000</td><td>4.360</td><td>81.802</td><td>0.143</td></tr> <tr><td>17</td><td>16000</td><td>4.490</td><td>87.255</td><td>0.147</td></tr> <tr><td>18</td><td>16668</td><td>4.560</td><td>90.900</td><td>0.149</td></tr> </tbody> </table>					N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u	1	0	0.000	0.000	0.000	2	1000	2.400	5.453	0.079	3	2000	2.540	10.907	0.083	4	3000	2.770	16.360	0.091	5	4000	3.100	21.814	0.102	6	5000	3.280	27.267	0.107	7	6000	3.360	32.721	0.110	8	7000	3.520	38.174	0.115	9	8000	3.610	43.628	0.118	10	9000	3.700	49.081	0.121	11	10000	3.770	54.535	0.124	12	11000	3.800	59.988	0.125	13	12000	4.070	65.441	0.133	14	13000	4.220	70.895	0.138	15	14000	4.280	76.348	0.140	16	15000	4.360	81.802	0.143	17	16000	4.490	87.255	0.147	18	16668	4.560	90.900	0.149
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u																																																																																															
1	0	0.000	0.000	0.000																																																																																															
2	1000	2.400	5.453	0.079																																																																																															
3	2000	2.540	10.907	0.083																																																																																															
4	3000	2.770	16.360	0.091																																																																																															
5	4000	3.100	21.814	0.102																																																																																															
6	5000	3.280	27.267	0.107																																																																																															
7	6000	3.360	32.721	0.110																																																																																															
8	7000	3.520	38.174	0.115																																																																																															
9	8000	3.610	43.628	0.118																																																																																															
10	9000	3.700	49.081	0.121																																																																																															
11	10000	3.770	54.535	0.124																																																																																															
12	11000	3.800	59.988	0.125																																																																																															
13	12000	4.070	65.441	0.133																																																																																															
14	13000	4.220	70.895	0.138																																																																																															
15	14000	4.280	76.348	0.140																																																																																															
16	15000	4.360	81.802	0.143																																																																																															
17	16000	4.490	87.255	0.147																																																																																															
18	16668	4.560	90.900	0.149																																																																																															
OBSERVACIONES:																																																																																																			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR																																																																																															
																																																																																																			
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez																																																																																															
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022																																																																																															

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M8 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.28
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.37
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

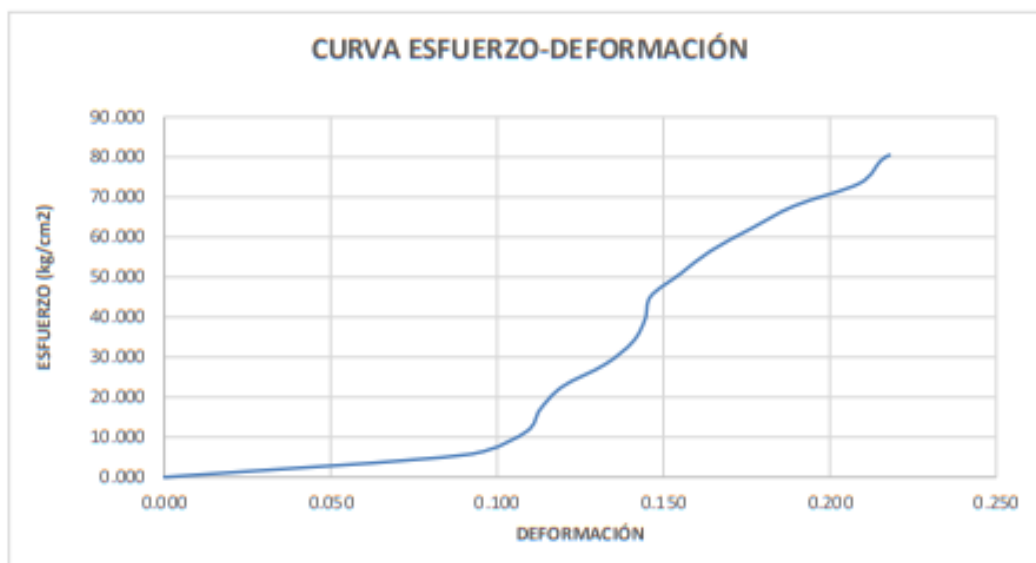
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.		
ID. PROBETA:	M9 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	176.95
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.740	5.651	0.091
3	2000	3.270	11.303	0.109
4	3000	3.400	16.954	0.113
5	4000	3.600	22.605	0.120
6	5000	3.990	28.257	0.133
7	6000	4.240	33.908	0.141
8	7000	4.350	39.559	0.145
9	8000	4.400	45.211	0.146
10	9000	4.670	50.862	0.155
11	10000	4.940	56.513	0.164
12	11000	5.310	62.164	0.176
13	12000	5.700	67.816	0.189
14	13000	6.290	73.467	0.209
15	14000	6.480	79.118	0.215
16	14244	6.560	80.500	0.218




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M9 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.95
FECHA DE ENSAYO:	03-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

ANEXO N°7. ENSAYOS A COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M - PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.66	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (Kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.700	5.629	0.088
3	2000	3.100	11.257	0.102
4	3000	3.350	15.886	0.110
5	4000	3.480	22.515	0.114
6	5000	3.650	28.144	0.120
7	6000	3.820	33.772	0.125
8	7000	3.900	39.401	0.128
9	8000	4.100	45.030	0.134
10	9000	4.220	50.659	0.138
11	10000	4.350	56.287	0.142
12	11000	4.480	61.916	0.146
13	12000	4.530	67.545	0.148
14	13000	4.610	73.173	0.151
15	14000	4.640	78.802	0.152
16	15000	4.700	84.431	0.154
17	16000	4.800	90.060	0.157
18	17000	4.880	95.688	0.160
19	18000	4.950	101.317	0.162
20	19000	4.980	106.946	0.163
21	20000	5.050	112.575	0.165
22	21000	5.100	118.203	0.167
23	22000	5.150	123.832	0.169
24	23000	5.180	129.461	0.170
25	24000	5.240	135.089	0.172
26	25000	5.280	140.718	0.172
27	26000	5.320	146.347	0.174
28	27000	5.350	151.976	0.175
29	28000	5.370	157.604	0.176
30	29000	5.400	163.233	0.177
31	30000	5.420	168.862	0.177
32	31000	5.450	174.491	0.178
33	32000	5.480	180.119	0.179
34	33000	5.500	185.748	0.180
35	34000	5.520	191.377	0.181
36	35000	5.550	197.006	0.182
37	36000	5.570	202.634	0.182
38	37000	5.580	208.263	0.183
39	38000	5.600	213.892	0.183
40	39000	5.610	219.520	0.184
41	40000	5.630	225.149	0.184
42	41000	5.650	230.778	0.185
43	42000	5.670	236.407	0.186
44	43000	5.700	242.035	0.187
45	44000	5.720	247.664	0.187
46	45000	5.740	253.293	0.188
47	46000	5.760	258.922	0.189
48	47000	5.780	264.550	0.189
49	48000	5.800	270.179	0.190
50	49000	5.820	275.808	0.191
51	50000	5.850	281.436	0.192
52	51000	5.880	287.065	0.193
53	52000	5.900	292.694	0.193
54	53000	5.950	298.323	0.195
55	54000	5.970	303.951	0.195
56	55000	5.980	309.580	0.196
57	70757	6.050	398.272	0.198
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
				
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez	
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M PATRÓN	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.			
ID. PROBETA:	M1 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.19	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	181.22	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_m
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.400	5.518	0.078
3	2000	2.620	11.036	0.086
4	3000	2.720	16.554	0.089
5	4000	2.980	22.073	0.097
6	5000	3.200	27.591	0.105
7	6000	3.380	33.109	0.110
8	7000	3.450	38.627	0.113
9	8000	3.550	44.145	0.116
10	9000	3.680	49.663	0.120
11	10000	3.800	55.182	0.124
12	11000	3.840	60.700	0.125
13	12000	3.900	66.218	0.127
14	13000	3.980	71.736	0.130
15	14000	4.100	77.254	0.134
16	15000	4.180	82.772	0.137
17	16000	4.250	88.290	0.139
18	17000	4.320	93.809	0.141
19	18000	4.350	99.327	0.142
20	19000	4.400	104.845	0.144
21	20000	4.420	110.363	0.144
22	21000	4.430	115.881	0.145
23	22000	4.440	121.399	0.145
24	23000	4.450	126.918	0.145
25	24000	4.500	132.436	0.147
26	25000	4.520	137.954	0.148
27	26000	4.540	143.472	0.148
28	27000	4.580	148.990	0.150
29	28000	4.610	154.508	0.151
30	29000	4.630	160.026	0.151
31	30000	4.680	165.545	0.153
32	31000	4.700	171.063	0.154
33	32000	4.710	176.581	0.154
34	33000	4.730	182.099	0.155
35	34000	4.750	187.617	0.155
36	35000	4.780	193.135	0.156
37	36000	4.800	198.654	0.157
38	37000	4.830	204.172	0.158
39	38000	4.850	209.690	0.158
40	39000	4.870	215.208	0.159
41	40000	4.900	220.726	0.160
42	41000	4.930	226.244	0.161
43	42000	4.960	231.762	0.162
44	43000	4.990	237.281	0.163
45	44000	5.080	242.799	0.166
46	45000	5.180	248.317	0.169
47	46000	5.210	253.835	0.170
48	47000	5.250	259.353	0.172
49	48000	5.320	264.871	0.174
50	49000	5.450	270.390	0.178
51	50000	5.480	275.908	0.179
52	61002	5.510	336.618	0.180

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Daniela Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022



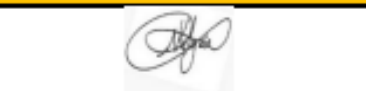
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.		
ID. PROBETA:	M2 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	173.90
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M3 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.60	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.400	5.599	0.111
3	2000	3.700	11.198	0.121
4	3000	3.880	16.797	0.127
5	4000	4.080	22.396	0.133
6	5000	4.200	27.996	0.137
7	6000	4.350	33.595	0.142
8	7000	4.450	39.194	0.146
9	8000	4.550	44.793	0.149
10	9000	4.650	50.392	0.152
11	10000	4.720	55.991	0.154
12	11000	4.780	61.590	0.156
13	12000	4.840	67.189	0.158
14	13000	4.900	72.788	0.160
15	14000	4.920	78.387	0.161
16	15000	4.950	83.987	0.162
17	16000	4.980	89.586	0.163
18	17000	5.020	95.185	0.164
19	18000	5.040	100.784	0.165
20	19000	5.080	106.383	0.165
21	20000	5.080	111.982	0.166
22	21000	5.090	117.581	0.166
23	59204	5.120	331.489	0.167

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M3 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.60
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704/ ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.			
ID. PROBETA:	M4 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.98	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.300	5.525	0.075
3	2000	2.630	11.051	0.086
4	3000	2.710	16.576	0.089
5	4000	2.970	22.102	0.097
6	5000	3.190	27.627	0.104
7	6000	3.370	33.153	0.110
8	7000	3.440	38.678	0.112
9	8000	3.530	44.204	0.115
10	9000	3.670	49.729	0.120
11	100.00	3.790	55.255	0.124
12	110.00	3.830	60.780	0.126
13	120.00	3.890	66.306	0.127
14	130.00	3.970	71.831	0.130
15	140.00	4.090	77.357	0.134
16	150.00	4.170	82.882	0.136
17	160.00	4.240	88.408	0.139
18	170.00	4.310	93.933	0.141
19	180.00	4.340	99.459	0.142
20	190.00	4.370	104.984	0.143
21	200.00	4.390	110.509	0.143
22	210.00	4.410	116.035	0.144
23	220.00	4.420	121.560	0.144
24	230.00	4.430	127.086	0.145
25	240.00	4.450	132.611	0.145
26	250.00	4.460	138.137	0.147
27	260.00	4.510	143.662	0.147
28	270.00	4.530	149.188	0.148
29	280.00	4.570	154.713	0.149
30	290.00	4.600	160.239	0.150
31	300.00	4.620	165.764	0.151
32	310.00	4.670	171.289	0.153
33	320.00	4.690	176.815	0.153
34	330.00	4.700	182.341	0.154
35	340.00	4.720	187.866	0.154
36	350.00	4.740	193.392	0.155
37	360.00	4.770	198.917	0.156
38	370.00	4.790	204.442	0.157
39	380.00	4.820	209.968	0.158
40	390.00	4.840	215.493	0.158
41	400.00	4.860	221.019	0.159
42	410.00	4.890	226.544	0.160
43	420.00	4.920	232.070	0.161
44	430.00	4.950	237.595	0.162
45	440.00	4.980	243.121	0.163
46	450.00	5.070	248.646	0.166
47	460.00	5.170	254.172	0.169
48	470.00	5.200	259.697	0.170
49	480.00	5.240	265.223	0.171
50	490.00	5.330	270.748	0.174
51	500.00	5.440	276.274	0.178
52	510.00	5.470	281.799	0.179
53	520.00	5.510	287.325	0.180
54	530.00	5.550	292.850	0.181
55	540.00	5.590	298.376	0.182
56	550.00	5.620	303.901	0.184
57	560.00	5.650	309.426	0.185
58	561.04	5.680	310.000	0.186

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M4 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.98
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ







OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.			
ID. PROBETA:	M5 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	175.54	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	

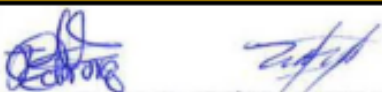


Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	0	3.040	0.000	0.101
3	1000	3.700	5.697	0.123
4	2000	3.770	11.393	0.126
5	3000	4.040	17.090	0.135
6	4000	4.240	22.787	0.141
7	5000	4.370	28.484	0.146
8	6000	4.530	34.180	0.151
9	7000	4.640	39.877	0.155
10	8000	4.740	45.574	0.158
11	9000	4.840	51.270	0.161
12	10000	4.940	56.967	0.165
13	11000	5.040	62.664	0.168
14	12000	5.090	68.360	0.170
15	13000	5.140	74.057	0.171
16	14000	5.180	79.754	0.173
17	15000	5.230	85.451	0.174
18	16000	5.240	91.147	0.175
19	17000	5.270	96.844	0.176
20	18000	5.310	102.541	0.177
21	19000	5.320	108.237	0.177
22	20000	5.330	113.934	0.178
23	21000	5.340	119.631	0.178
24	22000	5.350	125.328	0.178
25	23000	5.370	131.024	0.179
26	24000	5.380	136.721	0.180
27	25000	5.400	142.418	0.180
28	26000	5.410	148.114	0.180
29	27000	5.420	153.811	0.181
30	28000	5.440	159.508	0.181
31	29000	5.450	165.205	0.182
32	30000	5.460	170.901	0.182
33	31000	5.470	176.598	0.182
34	32000	5.480	182.295	0.183
35	33000	5.510	187.991	0.184
36	34000	5.520	193.688	0.184
37	35000	5.530	199.385	0.184
38	36000	5.550	205.081	0.185
39	37000	5.570	210.778	0.186
40	38000	5.590	216.475	0.186
41	39000	5.620	222.172	0.187
42	40000	5.640	227.868	0.188
43	41000	5.670	233.565	0.189
44	42000	5.720	239.262	0.191
45	43000	5.730	244.958	0.191
46	44000	5.760	250.655	0.192
47	45000	5.780	256.352	0.193
48	46000	5.820	262.049	0.194
49	47000	5.830	267.745	0.194
50	48000	5.840	273.442	0.195
51	49000	5.860	279.139	0.195
52	50000	5.880	284.835	0.196
53	51000	5.920	290.532	0.197
54	52000	5.940	296.229	0.198
55	53000	5.950	301.925	0.198
56	54000	5.980	307.622	0.199
57	55000	5.990	313.319	0.200
58	55295	6.000	315.000	0.200

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M5 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M6 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.13
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	es
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.500	5.614	0.082
3	2000	2.630	11.228	0.080
4	3000	2.730	16.842	0.089
5	4000	2.990	22.456	0.098
6	5000	3.300	28.069	0.108
7	6000	3.390	33.683	0.111
8	7000	3.460	39.297	0.113
9	8000	3.660	44.911	0.116
10	9000	3.690	50.525	0.121
11	10000	3.810	56.139	0.125
12	11000	3.850	61.753	0.126
13	12000	3.910	67.367	0.128
14	13000	3.990	72.980	0.131
15	14000	4.120	78.594	0.135
16	15000	4.190	84.208	0.137
17	16000	4.260	89.822	0.139
18	17000	4.330	95.436	0.142
19	18000	4.340	101.050	0.142
20	19000	4.410	106.664	0.144
21	20000	4.430	112.278	0.145
22	21000	4.440	117.891	0.145
23	22000	4.480	123.505	0.148
24	23000	4.480	129.119	0.148
25	24000	4.510	134.733	0.148
26	25000	4.530	140.347	0.148
27	26000	4.550	145.961	0.149
28	27000	4.590	151.575	0.150
29	28000	4.620	157.189	0.151
30	29000	4.640	162.802	0.152
31	30000	4.690	168.416	0.153
32	31000	4.710	174.030	0.154
33	32000	4.720	179.644	0.154
34	33000	4.740	185.258	0.155
35	34000	4.760	190.872	0.156
36	35000	4.790	196.486	0.157
37	36000	4.810	202.100	0.157
38	37000	4.840	207.713	0.158
39	38000	4.860	213.327	0.159
40	39000	4.880	218.941	0.160
41	40000	4.910	224.555	0.161
42	41000	4.940	230.169	0.162
43	42000	4.950	235.783	0.162
44	43000	4.990	241.397	0.163
45	44000	5.090	247.011	0.167
46	45000	5.190	252.624	0.170
47	46000	5.220	258.238	0.171
48	47000	5.260	263.852	0.172
49	48000	5.330	269.466	0.174
50	49000	5.460	275.080	0.179
51	50000	5.490	280.694	0.180
52	51000	5.520	286.308	0.181
53	52000	5.530	291.922	0.181
54	53000	5.550	297.536	0.182
55	54000	5.570	303.149	0.182
56	55000	5.590	308.763	0.183
57	56000	5.620	314.377	0.184
58	57000	5.650	319.991	0.185
59	58000	5.680	325.605	0.186
60	59427	5.720	328.000	0.187





OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M6 – 2%	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.13
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M7 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	174.13	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	
Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.060	5.743	0.102
3	2000	3.490	11486	0.116
4	3000	3.790	17.229	0.126
5	4000	4.060	22.971	0.135
6	5000	4.260	28.714	0.142
7	6000	4.390	34.457	0.146
8	7000	4.550	40.200	0.151
9	8000	4.660	45.943	0.155
10	9000	4.760	51.686	0.158
11	10000	4.860	57.428	0.162
12	11000	4.960	63.171	0.165
13	12000	5.060	68.914	0.168
14	13000	5.110	74.657	0.170
15	14000	5.160	80.400	0.172
16	15000	5.210	86.143	0.173
17	16000	5.230	91.885	0.174
18	17000	5.260	97.628	0.175
19	18000	5.290	103.371	0.176
20	19000	5.330	109.114	0.177
21	20000	5.350	114.857	0.178
22	21000	5.360	120.600	0.178
23	22000	5.370	126.342	0.179
24	23000	5.390	132.085	0.179
25	24000	5.410	137.828	0.180
26	25000	5.420	143.571	0.180
27	26000	5.430	149.314	0.181
28	27000	5.440	155.057	0.181
29	28000	5.450	160.799	0.181
30	29000	5.460	166.542	0.182
31	30000	5.470	172.285	0.182
32	31000	5.480	178.028	0.182
33	32000	5.490	183.771	0.183
34	33000	5.500	189.514	0.183
35	34000	5.510	195.256	0.183
36	35000	5.550	200.999	0.185
37	36000	5.570	206.742	0.185
38	37000	5.590	212.485	0.186
39	38000	5.610	218.228	0.187
40	39000	5.630	223.971	0.187
41	40000	5.660	229.713	0.188
42	41000	5.690	235.456	0.189
43	42000	5.730	241.199	0.191
44	43000	5.740	246.942	0.191
45	44000	5.760	252.685	0.192
46	45000	5.770	258.428	0.192
47	46000	5.790	264.170	0.193
48	47000	5.810	269.913	0.193
49	48000	5.830	275.656	0.194
50	49000	5.840	281.399	0.194
51	50000	5.850	287.142	0.195
52	51000	5.870	292.885	0.195
53	52000	5.890	298.627	0.196
54	53000	5.920	304.370	0.197
55	53980	5.940	310.000	0.198
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
				
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nuñez Vásquez	
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M7 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	174.13
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39/ NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.		
ID. PROBETA:	M8 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.030	5.644	0.101
3	2000	3.470	11.287	0.115
4	3000	3.780	16.931	0.125
5	4000	4.040	22.575	0.134
6	5000	4.250	28.218	0.141
7	6000	4.360	33.862	0.145
8	7000	4.550	39.505	0.151
9	8000	4.640	45.149	0.154
10	9000	4.780	50.793	0.158
11	10000	4.840	56.437	0.161
12	11000	4.960	62.080	0.165
13	12000	5.040	67.724	0.168
14	13000	5.120	73.368	0.170
15	14000	5.140	79.011	0.171
16	15000	5.210	84.655	0.173
17	16000	5.230	90.299	0.174
18	17000	5.240	95.942	0.174
19	18000	5.280	101.586	0.176
20	19000	5.300	107.230	0.176
21	20000	5.320	112.873	0.177
22	21000	5.340	118.517	0.178
23	22000	5.350	124.161	0.178
24	23000	5.360	129.804	0.178
25	24000	5.380	135.448	0.179
26	25000	5.410	141.091	0.180
27	26000	5.420	146.735	0.180
28	27000	5.430	152.379	0.181
29	28000	5.440	158.022	0.181
30	29000	5.450	163.666	0.181
31	30000	5.460	169.310	0.182
32	31000	5.480	174.953	0.182
33	32000	5.510	180.597	0.183
34	33000	5.530	186.241	0.184
35	34000	5.540	191.884	0.184
36	35000	5.550	197.528	0.185
37	36000	5.560	203.172	0.185
38	37000	5.580	208.815	0.186
39	38000	5.610	214.459	0.187
40	39000	5.630	220.103	0.187
41	40000	5.640	225.746	0.188
42	41000	5.650	231.390	0.188
43	42000	5.680	237.034	0.189
44	43000	5.710	242.677	0.190
45	44000	5.720	248.321	0.190
46	45000	5.730	253.965	0.191
47	46000	5.750	259.608	0.191
48	47000	5.780	265.252	0.192
49	48000	5.810	270.896	0.193
50	49000	5.820	276.539	0.194
51	50000	5.850	282.183	0.195
52	51000	5.860	287.827	0.195
53	52000	5.880	293.470	0.196
54	53000	5.900	299.114	0.196
55	54000	5.920	304.758	0.197
56	55000	5.930	310.401	0.197
57	55100	5.950	311.000	0.198
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
				
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez	
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M8 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M9 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.22
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	181.94
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.410	5.496	0.079
3	2000	2.630	10.993	0.086
4	3000	2.730	16.489	0.090
5	4000	2.990	21.985	0.098
6	5000	3.210	27.482	0.106
7	6000	3.390	32.978	0.111
8	7000	3.460	38.474	0.114
9	8000	3.560	43.971	0.117
10	9000	3.650	49.467	0.120
11	10000	3.680	54.963	0.121
12	11000	3.720	60.459	0.122
13	12000	3.750	65.956	0.123
14	13000	3.810	71.452	0.125
15	14000	3.850	76.948	0.127
16	15000	3.910	82.445	0.129
17	16000	3.990	87.941	0.131
18	17000	4.110	93.437	0.135
19	18000	4.170	98.934	0.137
20	19000	4.190	104.430	0.138
21	20000	4.260	109.926	0.140
22	21000	4.330	115.423	0.142
23	22000	4.340	120.919	0.143
24	23000	4.360	126.415	0.143
25	24000	4.410	131.912	0.145
26	25000	4.430	137.408	0.146
27	26000	4.440	142.904	0.146
28	27000	4.450	148.401	0.146
29	28000	4.480	153.897	0.147
30	29000	4.510	159.393	0.148
31	30000	4.530	164.890	0.149
32	31000	4.550	170.386	0.150
33	32000	4.590	175.882	0.151
34	33000	4.620	181.378	0.152
35	34000	4.640	186.875	0.153
36	35000	4.690	192.371	0.154
37	36000	4.720	197.867	0.155
38	37000	4.720	203.364	0.155
39	38000	4.730	208.860	0.155
40	39000	4.750	214.356	0.156
41	40000	4.770	219.853	0.157
42	41000	4.780	225.349	0.157
43	42000	4.820	230.845	0.158
44	43000	4.840	236.342	0.159
45	44000	4.860	241.838	0.160
46	45000	4.870	247.334	0.160
47	46000	4.890	252.831	0.161
48	47000	4.910	258.327	0.161
49	48000	4.940	263.823	0.162
50	49000	4.970	269.320	0.163
51	50000	4.990	274.816	0.164
52	51000	5.060	280.312	0.166
53	52000	5.090	285.809	0.167
54	53000	5.170	291.305	0.170
55	54000	5.220	296.801	0.172
56	55000	5.310	302.297	0.175
57	56000	5.440	307.794	0.179
58	5765	5.490	312.000	0.180

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nuñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M9 - 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.22
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	181.94
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	M1 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.81	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	172.27	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.980	5.805	0.133
3	2000	4.400	11.610	0.147
4	3000	4.680	17.415	0.157
5	4000	4.850	23.219	0.163
6	5000	5.050	29.024	0.169
7	6000	5.180	34.829	0.174
8	7000	5.320	40.634	0.178
9	8000	5.420	46.439	0.182
10	9000	5.520	52.244	0.185
11	10000	5.620	58.048	0.188
12	11000	5.680	63.853	0.190
13	12000	5.780	69.658	0.194
14	13000	5.820	75.463	0.195
15	14000	5.880	81.268	0.197
16	15000	5.920	87.073	0.198
17	16000	5.970	92.877	0.200
18	17000	6.020	98.682	0.202
19	18000	6.050	104.487	0.203
20	19000	6.080	110.292	0.204
21	20000	6.110	116.097	0.205
22	21000	6.150	121.902	0.206
23	22000	6.170	127.707	0.207
24	23000	6.200	133.511	0.208
25	24000	6.220	139.316	0.208
26	25000	6.280	145.121	0.210
27	26000	6.280	150.926	0.210
28	27000	6.300	156.731	0.211
29	28000	6.320	162.536	0.212
30	29000	6.340	168.340	0.212
31	30000	6.350	174.145	0.213
32	31000	6.370	179.950	0.213
33	32000	6.400	185.755	0.214
34	33000	6.430	191.560	0.215
35	34000	6.450	197.365	0.216
36	37911	6.750	220.067	0.226

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
	ID. PROBETA:	M1 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	172.27
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

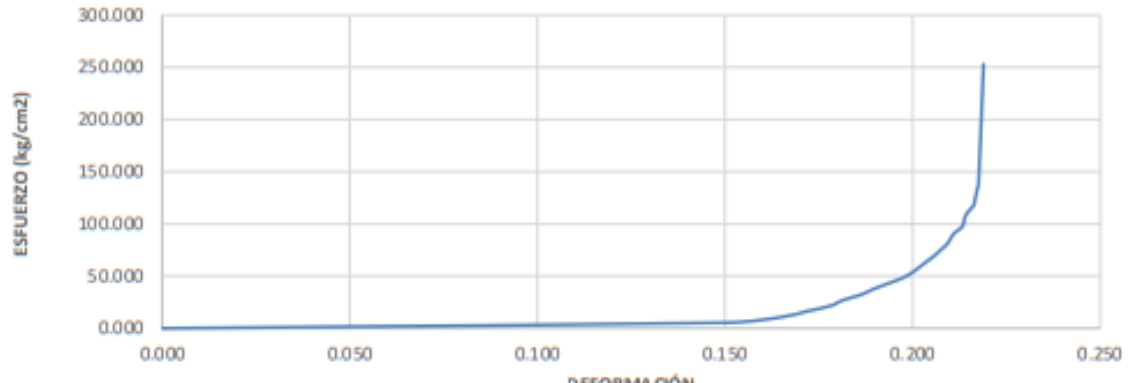
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.			
ID. PROBETA:	M2 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.42	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	186.75	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.600	5.355	0.150
3	2000	5.050	10.710	0.165
4	3000	5.250	16.064	0.172
5	4000	5.450	21.419	0.178
6	5000	5.550	26.774	0.181
7	6000	5.700	32.129	0.186
8	7000	5.800	37.483	0.189
9	8000	5.920	42.838	0.193
10	9000	6.040	48.193	0.197
11	10000	6.120	53.548	0.200
12	11000	6.180	58.902	0.202
13	12000	6.240	64.257	0.204
14	13000	6.300	69.612	0.206
15	14000	6.350	74.967	0.207
16	15000	6.400	80.321	0.209
17	16000	6.430	85.676	0.210
18	17000	6.460	91.031	0.211
19	18000	6.520	96.386	0.213
20	19000	6.540	101.740	0.214
21	20000	6.550	107.095	0.214
22	21000	6.580	112.450	0.215
23	22000	6.620	117.805	0.216
24	23000	6.630	123.159	0.217
25	24000	6.640	128.514	0.217
26	25000	6.650	133.869	0.217
27	26000	6.660	139.224	0.218
28	47294	6.700	253.248	0.219


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nufez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M2 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.42
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	186.75
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ





CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M3 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.86
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	173.43
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.500	5.766	0.115
3	2000	3.950	11.532	0.130
4	3000	4.350	17.298	0.143
5	4000	4.550	23.064	0.150
6	5000	4.780	28.830	0.158
7	6000	4.950	34.596	0.163
8	7000	5.100	40.362	0.168
9	8000	5.240	46.128	0.173
10	9000	5.350	51.894	0.176
11	10000	5.430	57.660	0.179
12	11000	5.530	63.426	0.182
13	12000	5.600	69.192	0.185
14	13000	5.650	74.958	0.186
15	14000	5.700	80.724	0.188
16	15000	5.780	86.490	0.191
17	16000	5.840	92.256	0.193
18	17000	5.880	98.022	0.194
19	18000	5.900	103.788	0.195
20	19000	5.910	109.554	0.195
21	20000	5.920	115.320	0.195
22	21000	5.930	121.086	0.196
23	22000	5.940	126.852	0.196
24	23000	5.950	132.618	0.196
25	24000	5.970	138.384	0.197
26	25000	5.980	144.150	0.197
27	26000	6.020	149.916	0.199
28	27000	6.040	155.682	0.199
29	28000	6.060	161.448	0.200
30	29000	6.080	167.214	0.201
31	30000	6.100	172.980	0.201
32	35068	6.120	202.203	0.202


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Mart Inez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M3 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.86
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	173.43
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ







OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M4 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	174.83
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.970	5.720	0.023
3	2000	4.390	11.440	0.025
4	3000	4.670	17.160	0.027
5	4000	4.840	22.879	0.028
6	5000	5.040	28.599	0.029
7	6000	5.170	34.319	0.030
8	7000	5.310	40.039	0.030
9	8000	5.410	45.759	0.031
10	9000	5.510	51.479	0.032
11	10000	5.610	57.198	0.032
12	11000	5.670	62.918	0.032
13	12000	5.770	68.638	0.033
14	13000	5.810	74.358	0.033
15	14000	5.870	80.078	0.034
16	15000	5.910	85.798	0.034
17	16000	5.960	91.517	0.034
18	17000	6.010	97.237	0.034
19	18000	6.040	102.957	0.035
20	19000	6.060	108.677	0.035
21	20000	6.080	114.397	0.035
22	21000	6.110	120.117	0.035
23	22000	6.140	125.837	0.035
24	23000	6.160	131.556	0.035
25	24000	6.190	137.276	0.035
26	25000	6.210	142.996	0.036
27	26000	6.250	148.716	0.036
28	27000	6.290	154.436	0.036
29	28000	6.310	160.156	0.036
30	29000	6.330	165.875	0.036
31	30000	6.340	171.595	0.036
32	31000	6.360	177.315	0.036
33	32000	6.390	183.035	0.037
34	33000	6.420	188.755	0.037
35	34000	6.430	194.475	0.037
36	35000	6.450	200.194	0.037
37	36000	6.470	205.914	0.037
38	37000	6.490	211.634	0.037
39	38000	6.530	217.354	0.037
40	38637	6.560	221.000	0.038


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M4 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	174.83
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



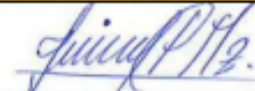




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M5 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ




Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.990	5.674	0.133
3	2000	4.410	11.348	0.147
4	3000	4.690	17.022	0.156
5	4000	4.860	22.696	0.162
6	5000	5.060	28.370	0.169
7	6000	5.190	34.044	0.173
8	7000	5.330	39.719	0.178
9	8000	5.370	45.393	0.179
10	9000	5.390	51.067	0.180
11	10000	5.430	56.741	0.181
12	11000	5.470	62.415	0.182
13	12000	5.530	68.089	0.184
14	13000	5.630	73.763	0.188
15	14000	5.680	79.437	0.189
16	15000	5.690	85.111	0.190
17	16000	5.760	90.785	0.192
18	17000	5.790	96.459	0.193
19	18000	5.830	102.133	0.194
20	19000	5.870	107.808	0.196
21	20000	5.890	113.482	0.196
22	21000	5.910	119.156	0.197
23	22000	5.930	124.830	0.198
24	23000	5.980	130.504	0.199
25	24000	6.010	136.178	0.200
26	25000	6.030	141.852	0.201
27	26000	6.060	147.526	0.202
28	27000	6.090	153.200	0.203
29	28000	6.120	158.874	0.204
30	29000	6.150	164.548	0.205
31	30000	6.170	170.222	0.206
32	31000	6.190	175.897	0.206
33	32000	6.210	181.571	0.207
34	33000	6.230	187.245	0.208
35	34000	6.270	192.919	0.209
36	35000	6.290	198.593	0.210
37	36000	6.310	204.267	0.210
38	37000	6.330	209.941	0.211
39	37892	6.350	215.000	0.212





OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M5 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:




RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M6 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	186.27	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	4.590	5.369	0.150
3	2000	5.040	10.737	0.165
4	3000	5.240	16.106	0.171
5	4000	5.340	21.474	0.175
6	5000	5.380	26.843	0.176
7	6000	5.440	32.211	0.178
8	7000	5.490	37.580	0.180
9	8000	5.540	42.948	0.181
10	9000	5.680	48.317	0.186
11	10000	5.710	53.686	0.187
12	11000	5.790	59.054	0.189
13	12000	5.910	64.423	0.193
14	13000	6.030	69.791	0.197
15	14000	6.110	75.160	0.200
16	15000	6.170	80.528	0.202
17	16000	6.230	85.897	0.204
18	17000	6.300	91.265	0.206
19	18000	6.340	96.634	0.207
20	19000	6.390	102.002	0.209
21	20000	6.420	107.371	0.210
22	21000	6.450	112.740	0.211
23	22000	6.510	118.108	0.213
24	23000	6.530	123.477	0.214
25	24000	6.540	128.845	0.214
26	25000	6.570	134.214	0.215
27	26000	6.610	139.582	0.216
28	27000	6.620	144.951	0.216
29	28000	6.630	150.319	0.217
30	29000	6.630	155.688	0.217
31	30000	6.650	161.057	0.217
32	31000	6.680	166.425	0.218
33	32000	6.690	171.794	0.219
34	33000	6.710	177.162	0.219
35	34000	6.760	182.531	0.221
36	35000	6.790	187.899	0.222
37	36000	6.830	193.268	0.223
38	37000	6.860	198.636	0.224
39	38000	6.890	204.005	0.225
40	39000	6.900	209.373	0.226
41	40000	6.920	214.742	0.226
42	41000	6.930	220.111	0.227
43	42000	6.950	225.479	0.227
44	43000	6.970	230.848	0.228
45	43587	6.980	234.000	0.228
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
				
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez	
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M6 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	186.27
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M7 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.400	5.774	0.113
3	2000	3.940	11.547	0.130
4	3000	3.980	17.321	0.132
5	4000	4.250	23.095	0.141
6	5000	4.350	28.868	0.144
7	6000	4.540	34.642	0.150
8	7000	4.760	40.416	0.158
9	8000	4.780	46.189	0.158
10	9000	4.850	51.963	0.160
11	10000	4.880	57.737	0.161
12	11000	4.940	63.510	0.163
13	12000	5.080	69.284	0.168
14	13000	5.230	75.058	0.173
15	14000	5.360	80.831	0.177
16	15000	5.420	86.605	0.179
17	16000	5.520	92.379	0.183
18	17000	5.590	98.152	0.185
19	18000	5.610	103.926	0.186
20	19000	5.640	109.700	0.187
21	20000	5.690	115.473	0.188
22	21000	5.770	121.247	0.191
23	22000	5.830	127.021	0.193
24	23000	5.870	132.794	0.194
25	24000	5.890	138.568	0.195
26	25000	5.920	144.342	0.196
27	26000	5.930	150.115	0.196
28	27000	5.940	155.889	0.197
29	28000	5.950	161.663	0.197
30	29000	5.970	167.436	0.198
31	30000	5.990	173.210	0.198
32	31000	6.020	178.984	0.199
33	32000	6.050	184.758	0.200
34	33000	6.060	190.531	0.201
35	34000	6.090	196.305	0.202
36	35000	6.120	202.079	0.203
37	35506	6.150	205.000	0.204

OBSERVACIONES:




RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.		
ID. PROBETA:	M7 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	M8 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.600	5.644	0.119
3	2000	3.960	11.287	0.131
4	3000	4.380	16.931	0.145
5	4000	4.560	22.575	0.151
6	5000	4.790	28.218	0.159
7	6000	4.960	33.862	0.165
8	7000	5.120	39.506	0.170
9	8000	5.250	45.149	0.174
10	9000	5.360	50.793	0.178
11	10000	5.440	56.437	0.180
12	11000	5.540	62.080	0.184
13	12000	5.610	67.724	0.186
14	13000	5.660	73.368	0.188
15	14000	5.710	79.011	0.189
16	15000	5.790	84.655	0.192
17	16000	5.850	90.299	0.194
18	17000	5.890	95.942	0.195
19	18000	5.910	101.586	0.196
20	19000	5.920	107.230	0.196
21	20000	5.930	112.873	0.197
22	21000	5.940	118.517	0.197
23	22000	5.950	124.161	0.197
24	23000	5.960	129.804	0.198
25	24000	5.970	135.448	0.198
26	25000	5.980	141.091	0.198
27	26000	6.030	146.735	0.200
28	27000	6.040	152.379	0.200
29	28000	6.060	158.022	0.201
30	29000	6.090	163.666	0.202
31	30000	6.100	169.310	0.202
32	31000	6.110	174.953	0.203
33	32000	6.120	180.597	0.203
34	33000	6.140	186.241	0.204
35	34000	6.180	191.884	0.205
36	35000	6.210	197.528	0.206
37	35970	6.230	203.000	0.207


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MIC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M8 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	




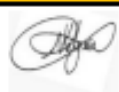



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022



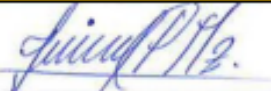

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M9 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.990	5.629	0.132
3	2000	4.100	11.257	0.136
4	3000	4.670	16.886	0.155
5	4000	4.840	22.515	0.160
6	5000	5.060	28.144	0.167
7	6000	5.190	33.772	0.172
8	7000	5.310	39.401	0.176
9	8000	5.430	45.030	0.180
10	9000	5.510	50.659	0.182
11	10000	5.630	56.287	0.186
12	11000	5.670	61.916	0.188
13	12000	5.790	67.545	0.192
14	13000	5.810	73.173	0.192
15	14000	5.870	78.802	0.194
16	15000	5.930	84.431	0.196
17	16000	5.970	90.060	0.198
18	17000	5.990	95.688	0.198
19	18000	6.000	101.317	0.199
20	19000	6.060	106.946	0.201
21	20000	6.070	112.575	0.201
22	21000	6.090	118.203	0.202
23	22000	6.120	123.832	0.203
24	23000	6.150	129.461	0.204
25	24000	6.180	135.089	0.205
26	25000	6.210	140.718	0.206
27	26000	6.230	146.347	0.206
28	27000	6.270	151.976	0.208
29	28000	6.290	157.604	0.208
30	29000	6.300	163.233	0.209
31	30000	6.310	168.862	0.209
32	31000	6.330	174.491	0.210
33	32000	6.340	180.119	0.210
34	33000	6.360	185.748	0.211
35	34000	6.380	191.377	0.211
36	35000	6.410	197.006	0.212
37	36000	6.430	202.634	0.213
38	37000	6.470	208.263	0.214
39	38000	6.490	213.892	0.215
40	38197	6.520	215.000	0.216

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M9 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	M1 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.07
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.37
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ





N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.150	5.606	0.070
3	2000	2.550	11.213	0.083
4	3000	3.800	16.819	0.123
5	4000	4.050	22.425	0.131
6	5000	4.240	28.032	0.138
7	6000	4.400	33.638	0.143
8	7000	4.580	39.244	0.149
9	8000	4.750	44.851	0.154
10	9000	4.940	50.457	0.160
11	10000	5.100	56.063	0.165
12	11000	5.250	61.670	0.170
13	12000	5.380	67.276	0.175
14	13000	5.400	72.882	0.175
15	14000	5.600	78.489	0.182
16	15000	5.780	84.095	0.187
17	16000	6.040	89.701	0.196
18	17000	6.270	95.308	0.203
19	18000	6.580	100.914	0.213
20	19000	7.300	106.520	0.237
21	19543	7.950	109.564	0.258

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nufez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M1 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.07
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.37
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.			
ID. PROBETA:	M2 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.77	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	171.34	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	1.950	5.836	0.065
3	2000	2.480	11.673	0.083
4	3000	2.700	17.509	0.090
5	4000	3.050	23.345	0.102
6	5000	3.250	29.182	0.108
7	6000	3.480	35.018	0.116
8	7000	3.680	40.854	0.123
9	8000	3.820	46.691	0.127
10	9000	4.050	52.527	0.135
11	10000	4.250	58.363	0.141
12	11000	4.480	64.200	0.149
13	12000	4.850	70.036	0.161
14	13000	5.850	75.873	0.195
15	14000	6.350	81.709	0.211
16	15000	6.800	87.545	0.226
17	16835	7.900	98.255	0.263


OBSERVACIONES:			
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez	
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M2 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.77
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	171.34
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M3 - 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.33
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	184.58
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.600	5.418	0.118
3	2000	3.980	10.835	0.130
4	3000	4.450	16.253	0.145
5	4000	4.500	21.671	0.147
6	5000	4.650	27.089	0.152
7	6000	4.800	32.506	0.157
8	7000	4.950	37.924	0.162
9	8000	5.140	43.342	0.168
10	9000	5.300	48.759	0.173
11	10000	5.350	54.177	0.175
12	11000	5.550	59.595	0.181
13	12000	5.750	65.012	0.188
14	13000	6.100	70.430	0.199
15	14000	6.450	75.848	0.211
16	15000	6.950	81.266	0.227
17	16621	7.400	90.048	0.242


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M3 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.33
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	184.58
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ








OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M4 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	173.90	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	




Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	1.940	5.750	0.065
3	2000	2.470	11.501	0.082
4	3000	2.600	17.251	0.087
5	4000	3.000	23.002	0.100
6	5000	3.240	28.752	0.108
7	6000	3.470	34.503	0.116
8	7000	3.670	40.253	0.122
9	8000	3.810	46.003	0.127
10	9000	4.040	51.754	0.135
11	10000	4.240	57.504	0.141
12	11000	4.470	63.255	0.149
13	12000	4.840	69.005	0.161
14	13000	5.840	74.756	0.194
15	14000	6.340	80.506	0.211
16	15000	6.750	86.256	0.225
17	16000	6.800	92.007	0.226
18	16521	6.920	95.000	0.230


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
	ID. PROBETA:	M4 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	173.90
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M5 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	1.920	5.674	0.064
3	2000	2.460	11.348	0.082
4	3000	2.680	17.022	0.089
5	4000	3.020	22.696	0.100
6	5000	3.230	28.370	0.107
7	6000	3.450	34.044	0.115
8	7000	3.660	39.719	0.122
9	8000	3.800	45.393	0.126
10	9000	4.020	51.067	0.134
11	10000	4.230	56.741	0.141
12	11000	4.460	62.415	0.148
13	12000	4.830	68.089	0.161
14	13000	5.200	73.763	0.173
15	14000	5.450	79.437	0.181
16	15000	5.890	85.111	0.196
17	16000	6.200	90.785	0.206
18	16214	6.520	92.000	0.217

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M5 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M6 - 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.13
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	1.920	5.614	0.064
3	2000	2.450	11.228	0.081
4	3000	2.670	16.842	0.089
5	4000	3.020	22.456	0.100
6	5000	3.220	28.069	0.107
7	6000	3.450	33.683	0.115
8	7000	3.650	39.297	0.121
9	8000	3.790	44.911	0.126
10	9000	4.020	50.525	0.134
11	10000	4.220	56.139	0.140
12	11000	4.450	61.753	0.148
13	12000	4.580	67.367	0.152
14	13000	4.760	72.980	0.158
15	14000	4.820	78.594	0.160
16	15000	5.820	84.208	0.193
17	16000	6.320	89.822	0.210
18	16210	6.770	91.000	0.225

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.	
ID. PROBETA:	M6 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.13
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ







OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.			
ID. PROBETA:	M7 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.85	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	3.590	5.439	0.118
3	2000	3.970	10.878	0.130
4	3000	4.440	16.318	0.146
5	4000	4.490	21.757	0.147
6	5000	4.640	27.196	0.152
7	6000	4.790	32.635	0.157
8	7000	4.940	38.075	0.162
9	8000	5.130	43.514	0.168
10	9000	5.290	48.953	0.173
11	10000	5.340	54.392	0.175
12	11000	5.540	59.831	0.182
13	12000	5.740	65.271	0.188
14	13000	6.090	70.710	0.200
15	14000	6.250	76.149	0.205
16	15000	6.380	81.588	0.209
17	16000	6.440	87.027	0.211
18	17000	6.580	92.467	0.216
19	17282	6.940	94.000	0.228


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M7 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ







OBSERVACIONES:

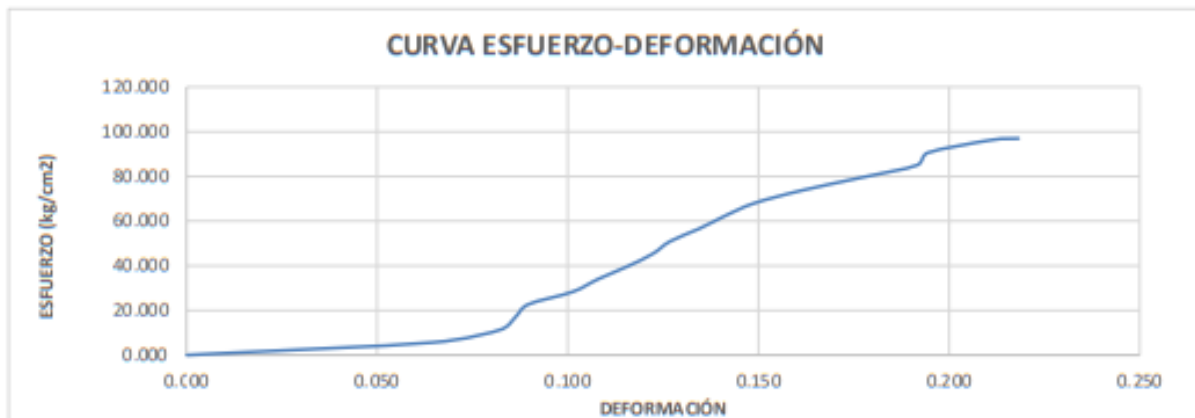
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M8 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	1.940	5.666	0.065
3	2000	2.470	11.333	0.082
4	3000	2.590	16.999	0.086
5	4000	2.690	22.665	0.090
6	5000	3.040	28.332	0.101
7	6000	3.240	33.998	0.108
8	7000	3.470	39.665	0.116
9	8000	3.670	45.331	0.122
10	9000	3.810	50.997	0.127
11	10000	4.040	56.664	0.135
12	11000	4.240	62.330	0.141
13	12000	4.470	67.996	0.149
14	13000	4.840	73.663	0.161
15	14000	5.300	79.329	0.177
16	15000	5.750	84.995	0.192
17	16000	5.840	90.662	0.195
18	17000	6.340	96.328	0.211
19	17119	6.550	97.000	0.218

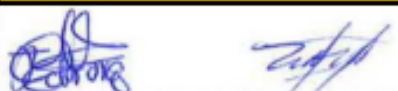


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M8 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ

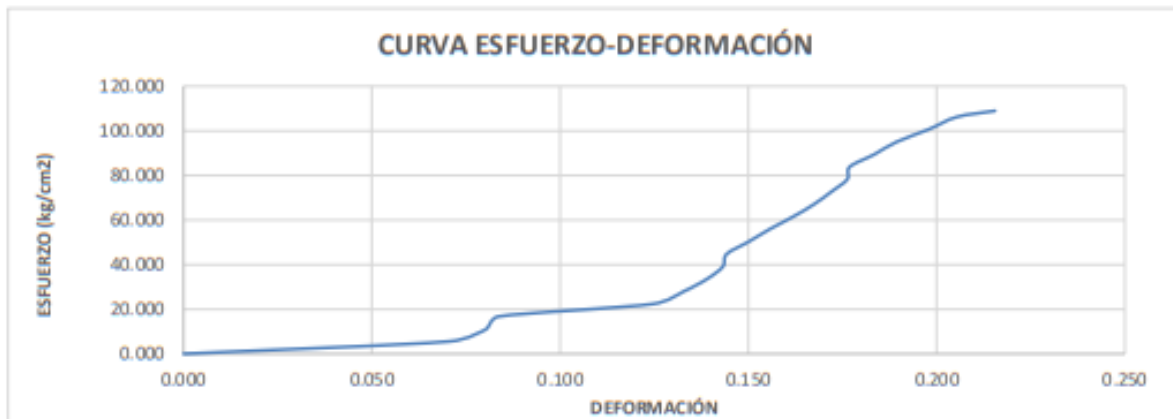

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.		
ID. PROBETA:	M9 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.09	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	178.84	
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.000	0.000	0.000
2	1000	2.160	5.592	0.071
3	2000	2.460	11.183	0.060
4	3000	2.560	16.775	0.064
5	4000	3.810	22.366	0.125
6	5000	4.060	27.958	0.133
7	6000	4.250	33.550	0.139
8	7000	4.380	39.141	0.143
9	8000	4.410	44.733	0.144
10	9000	4.590	50.324	0.150
11	10000	4.760	55.916	0.156
12	11000	4.950	61.507	0.162
13	12000	5.120	67.099	0.167
14	13000	5.260	72.691	0.172
15	14000	5.390	78.282	0.176
16	15000	5.410	83.874	0.177
17	16000	5.610	89.465	0.183
18	17000	5.790	95.057	0.189
19	18000	6.050	100.649	0.198
20	19000	6.280	106.240	0.205
21	19494	6.590	109.000	0.216

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M9 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.09
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	178.84
FECHA DE ENSAYO:	10-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ







OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE : Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

ANEXO N°8. ENSAYOS A COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M1 - PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.50	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.040	11.080	0.132
3	4000	4.180	22.161	0.136
4	6000	4.320	33.241	0.141
5	8000	4.400	44.321	0.143
6	10000	4.480	55.402	0.146
7	12000	4.580	66.482	0.149
8	14000	4.640	77.562	0.151
9	16000	4.680	88.643	0.152
10	18000	4.700	99.723	0.153
11	20000	4.750	110.803	0.155
12	22000	4.780	121.884	0.156
13	24000	4.800	132.964	0.156
14	26000	4.820	144.044	0.157
15	28000	4.860	155.125	0.158
16	30000	4.900	166.205	0.160
17	32000	4.950	177.285	0.161
18	34000	5.020	188.366	0.163
19	36000	5.100	199.446	0.166
20	38000	5.150	210.526	0.168
21	40000	5.250	221.607	0.171
22	42000	5.380	232.687	0.175
23	44000	5.620	243.767	0.183
24	46000	5.700	254.848	0.186
25	48000	5.750	265.928	0.187
26	50000	5.780	277.008	0.188
27	52000	5.820	288.089	0.190
28	54000	5.850	299.169	0.190
29	56000	5.900	310.249	0.192
30	58000	5.950	321.330	0.194
31	73762	6.020	408.654	0.196

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M1 - PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.50
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M2 - PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.27	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.620	11.094	0.086
3	4000	2.750	22.189	0.090
4	6000	2.880	33.283	0.094
5	8000	2.980	44.378	0.098
6	10000	3.050	55.472	0.100
7	12000	3.100	66.567	0.102
8	14000	3.150	77.661	0.103
9	16000	3.180	88.756	0.104
10	18000	3.220	99.850	0.106
11	20000	3.250	110.945	0.107
12	22000	3.280	122.039	0.108
13	24000	3.320	133.134	0.109
14	26000	3.350	144.228	0.110
15	28000	3.400	155.323	0.111
16	30000	3.480	166.417	0.114
17	32000	3.550	177.512	0.116
18	34000	3.600	188.606	0.118
19	36000	3.630	199.700	0.119
20	38000	3.670	210.795	0.120
21	40000	3.710	221.889	0.122
22	42000	3.760	232.984	0.123
23	44000	3.800	244.078	0.125
24	46000	3.820	255.173	0.125
25	48000	3.880	266.267	0.127
26	50000	3.900	277.362	0.128
27	52000	3.950	288.456	0.129
28	54000	3.980	299.551	0.130
29	56000	4.020	310.645	0.132
30	58000	4.080	321.740	0.134
31	60000	4.100	332.834	0.134
32	62000	4.140	343.929	0.136
33	64000	4.180	355.023	0.137
34	66000	4.200	366.117	0.138
35	68000	4.240	377.212	0.139
36	70000	4.260	388.306	0.140
37	72000	4.300	399.401	0.141
38	74000	4.350	410.495	0.143
39	79896	4.400	443.202	0.144





OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M2 - PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




OBSERVACIONES:





RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M3 - PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	186.27	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	3.350	10.737	0.109
3	4000	3.650	21.474	0.119
4	6000	3.780	32.211	0.123
5	8000	3.920	42.948	0.127
6	10000	4.020	53.686	0.131
7	12000	4.100	64.423	0.133
8	14000	4.140	75.160	0.134
9	16000	4.180	85.897	0.136
10	18000	4.200	96.634	0.136
11	20000	4.220	107.371	0.137
12	22000	4.240	118.108	0.138
13	24000	4.280	128.845	0.139
14	26000	4.320	139.582	0.140
15	28000	4.380	150.319	0.142
16	30000	4.420	161.057	0.144
17	32000	4.480	171.794	0.146
18	34000	4.520	182.531	0.147
19	36000	4.540	193.268	0.147
20	38000	4.580	204.005	0.149
21	40000	4.620	214.742	0.150
22	42000	4.680	225.479	0.152
23	44000	4.720	236.216	0.153
24	46000	4.760	246.953	0.155
25	48000	4.780	257.690	0.155
26	50000	4.820	268.428	0.157
27	52000	4.870	279.165	0.158
28	54000	4.920	289.902	0.160
29	56000	4.960	300.639	0.161
30	58000	4.980	311.376	0.162
31	60000	5.040	322.113	0.164
32	62000	5.080	332.850	0.165
33	64000	5.120	343.587	0.166
34	66000	5.140	354.324	0.167
35	73734	5.160	395.845	0.168
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
				
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez	
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M3 - PATRON	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	186.27
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M1 - 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.48	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.400	11.333	0.080
3	4000	2.700	22.665	0.090
4	6000	2.950	33.998	0.098
5	8000	3.150	45.331	0.105
6	10000	3.300	56.664	0.110
7	12000	3.380	67.996	0.112
8	14000	3.480	79.329	0.116
9	16000	3.520	90.662	0.117
10	18000	3.580	101.995	0.119
11	20000	3.620	113.327	0.120
12	22000	3.680	124.660	0.122
13	24000	3.780	135.993	0.126
14	26000	3.800	147.325	0.126
15	28000	3.850	158.658	0.128
16	30000	3.900	169.991	0.130
17	32000	3.950	181.324	0.131
18	34000	3.980	192.656	0.132
19	36000	4.000	203.989	0.133
20	38000	4.050	215.322	0.135
21	40000	4.080	226.655	0.136
22	42000	4.100	237.987	0.136
23	44000	4.150	249.320	0.138
24	46000	4.180	260.653	0.139
25	48000	4.220	271.985	0.140
26	50000	4.280	283.318	0.142
27	52000	4.300	294.651	0.143
28	54000	4.320	305.984	0.144
29	56000	4.380	317.316	0.146
30	64598	4.420	366.036	0.147


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M1 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M2 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.29
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	183.61
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.600	10.893	0.086
3	4000	2.900	21.785	0.096
4	6000	3.050	32.678	0.101
5	8000	3.240	43.571	0.107
6	10000	3.360	54.463	0.111
7	12000	3.480	65.356	0.115
8	14000	3.580	76.249	0.118
9	16000	3.660	87.141	0.121
10	18000	3.700	98.034	0.122
11	20000	3.780	108.927	0.125
12	22000	3.850	119.819	0.127
13	24000	3.900	130.712	0.129
14	26000	3.960	141.604	0.131
15	28000	4.000	152.497	0.132
16	30000	4.050	163.390	0.134
17	32000	4.100	174.282	0.135
18	34000	4.220	185.175	0.139
19	36000	4.250	196.068	0.140
20	38000	4.300	206.960	0.142
21	40000	4.380	217.853	0.144
22	42000	4.420	228.746	0.146
23	44000	4.480	239.638	0.148
24	46000	4.520	250.531	0.149
25	48000	4.700	261.424	0.155
26	708.00	4.820	385.600	0.159

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M2 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.29
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.61
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M3 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.65	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	1.900	10.950	0.062
3	4000	2.250	21.900	0.073
4	6000	2.550	32.850	0.083
5	8000	2.800	43.800	0.091
6	10000	3.020	54.750	0.098
7	12000	3.200	65.699	0.104
8	14000	3.350	76.649	0.109
9	16000	3.480	87.599	0.113
10	18000	3.550	98.549	0.115
11	20000	3.650	109.499	0.118
12	22000	3.750	120.449	0.122
13	24000	3.850	131.399	0.125
14	26000	3.950	142.349	0.128
15	28000	4.020	153.299	0.130
16	30000	4.100	164.249	0.133
17	32000	4.200	175.198	0.136
18	34000	4.250	186.148	0.138
19	36000	4.280	197.098	0.139
20	38000	4.300	208.048	0.139
21	40000	4.380	218.998	0.142
22	42000	4.450	229.948	0.144
23	44000	4.540	240.898	0.147
24	46000	4.620	251.848	0.150
25	48000	4.680	262.798	0.152
26	50000	4.700	273.748	0.152
27	52000	4.720	284.698	0.153
28	54000	4.750	295.647	0.154
29	56000	4.800	306.597	0.156
30	58000	4.850	317.547	0.157
31	60000	4.900	328.497	0.159
32	71019	5.000	388.826	0.162


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M3 - 2%	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ
			
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 			
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M4 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ	


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.410	11.287	0.080
3	4000	2.610	22.575	0.087
4	6000	2.710	33.862	0.090
5	8000	2.810	45.149	0.094
6	10000	2.960	56.437	0.099
7	12000	3.160	67.724	0.105
8	14000	3.310	79.011	0.110
9	16000	3.390	90.299	0.113
10	18000	3.490	101.586	0.116
11	20000	3.530	112.873	0.118
12	22000	3.590	124.161	0.120
13	24000	3.630	135.448	0.121
14	26000	3.690	146.735	0.123
15	28000	3.790	158.022	0.126
16	30000	3.810	169.310	0.127
17	32000	3.860	180.597	0.128
18	34000	3.910	191.884	0.130
19	36000	3.960	203.172	0.132
20	38000	3.990	214.459	0.133
21	40000	4.010	225.746	0.133
22	42000	4.060	237.034	0.135
23	44000	4.090	248.321	0.136
24	46000	4.110	259.608	0.137
25	48000	4.160	270.896	0.138
26	50000	4.190	282.183	0.139
27	52000	4.230	293.470	0.141
28	54000	4.290	304.758	0.143
29	56000	4.310	316.045	0.143
30	58000	4.330	327.332	0.144
31	60000	4.390	338.620	0.146
32	62000	4.430	349.907	0.147
33	64000	4.490	361.194	0.149
34	65560	4.530	370.000	0.151




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M4-2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




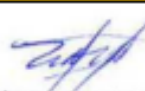


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M5 - 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	172.42	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.420	11.273	0.081
3	4000	2.520	22.545	0.084
4	6000	2.620	33.818	0.087
5	8000	2.720	45.091	0.091
6	10000	2.970	56.363	0.099
7	12000	3.170	67.636	0.105
8	14000	3.320	78.909	0.110
9	16000	3.400	90.181	0.113
10	18000	3.500	101.454	0.116
11	20000	3.540	112.727	0.118
12	22000	3.600	124.000	0.120
13	24000	3.640	135.272	0.121
14	26000	3.700	146.545	0.123
15	28000	3.800	157.818	0.126
16	30000	3.820	169.090	0.127
17	32000	3.870	180.363	0.129
18	34000	3.920	191.636	0.130
19	36000	3.970	202.908	0.132
20	38000	4.000	214.181	0.133
21	40000	4.020	225.454	0.134
22	42000	4.070	236.726	0.135
23	44000	4.100	247.999	0.136
24	46000	4.120	259.272	0.137
25	48000	4.170	270.544	0.139
26	50000	4.200	281.817	0.140
27	52000	4.240	293.090	0.141
28	54000	4.300	304.363	0.143
29	56000	4.320	315.635	0.144
30	58000	4.340	326.908	0.144
31	60000	4.400	338.181	0.146
32	62000	4.440	349.453	0.148
33	64000	4.520	360.726	0.150
34	66000	4.560	372.000	0.152




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M5 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	172.42
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ


OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M6 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.28	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.37	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.480	10.907	0.082
3	4000	2.580	21.814	0.085
4	6000	2.660	32.721	0.088
5	8000	2.780	43.628	0.092
6	10000	2.880	54.535	0.095
7	12000	3.030	65.441	0.100
8	14000	3.220	76.348	0.106
9	16000	3.340	87.255	0.110
10	18000	3.380	98.162	0.112
11	20000	3.460	109.069	0.114
12	22000	3.480	119.976	0.115
13	24000	3.560	130.883	0.118
14	26000	3.580	141.790	0.118
15	28000	3.640	152.697	0.120
16	30000	3.680	163.604	0.122
17	32000	3.760	174.511	0.124
18	34000	3.830	185.417	0.126
19	36000	3.880	196.324	0.128
20	38000	3.940	207.231	0.130
21	40000	3.980	218.138	0.131
22	42000	4.030	229.045	0.133
23	44000	4.080	239.952	0.135
24	46000	4.160	250.859	0.137
25	48000	4.200	261.766	0.139
26	50000	4.230	272.673	0.140
27	52000	4.280	283.580	0.141
28	54000	4.340	294.487	0.143
29	56000	4.360	305.393	0.144
30	58000	4.400	316.300	0.145
31	60000	4.460	327.207	0.147
32	62000	4.500	338.114	0.149
33	64000	4.560	349.021	0.151
34	66000	4.600	359.928	0.152
35	68000	4.680	370.835	0.155
36	69497	4.800	379.000	0.159

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M6 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.28
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.37
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ





OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M7 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.32
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	184.33
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.490	10.850	0.014
3	4000	2.590	21.700	0.014
4	6000	2.680	32.550	0.015
5	8000	2.720	43.400	0.015
6	10000	2.780	54.251	0.015
7	12000	2.820	65.101	0.015
8	14000	2.890	75.951	0.016
9	16000	3.040	86.801	0.016
10	18000	3.230	97.651	0.018
11	20000	3.350	108.501	0.018
12	22000	3.400	119.351	0.018
13	24000	3.450	130.201	0.019
14	26000	3.650	141.051	0.020
15	28000	3.690	151.901	0.020
16	30000	3.770	162.752	0.020
17	32000	3.840	173.602	0.021
18	34000	3.890	184.452	0.021
19	36000	3.950	195.302	0.021
20	38000	3.990	206.152	0.022
21	40000	4.050	217.002	0.022
22	42000	4.060	227.852	0.022
23	44000	4.090	238.702	0.022
24	46000	4.210	249.552	0.023
25	48000	4.240	260.403	0.023
26	50000	4.290	271.253	0.023
27	52000	4.370	282.103	0.024
28	54000	4.410	292.953	0.024
29	56000	4.470	303.803	0.024
30	58000	4.510	314.653	0.024
31	60000	4.580	325.503	0.025
32	62000	4.620	336.353	0.025
33	64000	4.690	347.203	0.025
34	66000	4.720	358.053	0.026
35	68000	4.760	368.904	0.026
36	70000	4.790	379.754	0.026
37	70045	4.810	380.000	0.026

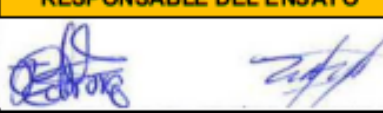


OBSERVACIONES:


RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M7 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.32
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	184.33
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ








OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M8 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.430	11.257	0.081
3	4000	2.530	22.515	0.084
4	6000	2.630	33.772	0.087
5	8000	2.730	45.030	0.091
6	10000	2.830	56.287	0.094
7	12000	2.980	67.545	0.099
8	14000	3.180	78.802	0.106
9	16000	3.330	90.060	0.111
10	18000	3.410	101.317	0.113
11	20000	3.510	112.575	0.117
12	22000	3.550	123.832	0.118
13	24000	3.610	135.089	0.120
14	26000	3.650	146.347	0.121
15	28000	3.710	157.604	0.123
16	30000	3.810	168.862	0.127
17	32000	3.830	180.119	0.127
18	34000	3.880	191.377	0.129
19	36000	3.930	202.634	0.131
20	38000	3.980	213.892	0.132
21	40000	4.010	225.149	0.133
22	42000	4.030	236.407	0.134
23	44000	4.080	247.664	0.136
24	46000	4.110	258.922	0.137
25	48000	4.130	270.179	0.137
26	50000	4.180	281.436	0.139
27	52000	4.210	292.694	0.140
28	54000	4.250	303.951	0.141
29	56000	4.310	315.209	0.143
30	58000	4.330	326.466	0.144
31	60000	4.350	337.724	0.145
32	62000	4.410	348.981	0.147
33	64000	4.450	360.239	0.148
34	66000	4.480	371.496	0.149
35	66090	4.510	372.000	0.150





OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M8 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M9 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.89	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.450	11.243	0.082
3	4000	2.550	22.486	0.085
4	6000	2.620	33.729	0.087
5	8000	2.650	44.972	0.088
6	10000	2.680	56.215	0.089
7	12000	2.750	67.457	0.091
8	14000	3.000	78.700	0.100
9	16000	3.200	89.943	0.106
10	18000	3.350	101.186	0.111
11	20000	3.430	112.429	0.114
12	22000	3.530	123.672	0.117
13	24000	3.570	134.915	0.119
14	26000	3.630	146.158	0.121
15	28000	3.670	157.401	0.122
16	30000	3.730	168.644	0.124
17	32000	3.830	179.886	0.127
18	34000	3.850	191.129	0.128
19	36000	3.900	202.372	0.130
20	38000	3.950	213.615	0.131
21	40000	4.000	224.858	0.133
22	42000	4.030	236.101	0.134
23	44000	4.050	247.344	0.135
24	46000	4.100	258.587	0.136
25	48000	4.130	269.830	0.137
26	50000	4.150	281.073	0.138
27	52000	4.200	292.315	0.140
28	54000	4.230	303.558	0.141
29	56000	4.270	314.801	0.142
30	58000	4.330	326.044	0.144
31	60000	4.350	337.287	0.145
32	62000	4.370	348.530	0.145
33	64000	4.430	359.773	0.147
34	66000	4.450	371.016	0.148
35	66445	4.470	373.516	0.149


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M9 – 2%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022



 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M1 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.98
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.680	11.051	0.087
3	4000	3.050	22.102	0.099
4	6000	3.350	33.153	0.109
5	8000	3.650	44.204	0.118
6	10000	3.780	55.255	0.123
7	12000	4.450	66.306	0.144
8	14000	4.750	77.357	0.154
9	16000	4.850	88.408	0.157
10	18000	4.950	99.459	0.161
11	20000	5.050	110.509	0.164
12	22000	5.100	121.560	0.165
13	24000	5.150	132.611	0.167
14	26000	5.200	143.662	0.169
15	28000	5.250	154.713	0.170
16	30000	5.350	165.764	0.174
17	32000	5.550	176.815	0.180
18	46266	5.800	255.642	0.188





OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
	ID. PROBETA:	M1 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	180.98
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
	ID. PROBETA:	M2 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	179.32	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.150	11.153	0.070
3	4000	2.420	22.306	0.078
4	6000	2.750	33.460	0.089
5	8000	2.980	44.613	0.097
6	10000	3.180	55.766	0.103
7	12000	3.380	66.919	0.110
8	14000	3.580	78.073	0.116
9	16000	3.760	89.226	0.122
10	18000	3.920	100.379	0.127
11	20000	4.050	111.532	0.131
12	22000	4.180	122.686	0.136
13	24000	4.280	133.839	0.139
14	26000	4.350	144.992	0.141
15	28000	4.420	156.145	0.143
16	30000	4.480	167.299	0.145
17	32000	4.460	178.452	0.145
18	34000	4.620	189.605	0.150
19	36000	4.680	200.758	0.152
20	38000	4.850	211.912	0.157
21	40000	5.180	223.065	0.168
22	42000	5.880	234.218	0.191
23	44000	6.080	245.371	0.197
24	46000	6.180	256.525	0.200
25	47472	6.680	264.733	0.217

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M2 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	179.32
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M3 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.24	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.920	11.348	0.164
3	4000	5.280	22.696	0.176
4	6000	5.580	34.044	0.186
5	8000	5.800	45.393	0.193
6	10000	5.980	56.741	0.199
7	12000	6.100	68.089	0.203
8	14000	6.200	79.437	0.207
9	16000	6.320	90.785	0.211
10	18000	6.400	102.133	0.213
11	20000	6.460	113.482	0.215
12	22000	6.520	124.830	0.217
13	24000	6.600	136.178	0.220
14	26000	6.700	147.526	0.223
15	28000	6.760	158.874	0.225
16	30000	6.850	170.222	0.228
17	32000	6.950	181.571	0.232
18	34000	7.020	192.919	0.234
19	36000	7.100	204.267	0.237
20	38000	7.180	215.615	0.239
21	40000	7.280	226.963	0.243
22	42000	7.380	238.311	0.246
23	45471	7.480	258.006	0.249

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M3 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	 NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	 NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M4 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.50	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	





N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	1.680	11.080	0.009
3	4000	2.020	22.161	0.011
4	6000	2.050	33.241	0.011
5	8000	2.080	44.321	0.012
6	10000	2.120	55.402	0.012
7	12000	2.220	66.482	0.012
8	14000	2.280	77.562	0.013
9	16000	2.350	88.643	0.013
10	18000	2.650	99.723	0.015
11	20000	2.750	110.803	0.015
12	22000	3.450	121.884	0.019
13	24000	3.750	132.964	0.021
14	26000	3.850	144.044	0.021
15	28000	3.950	155.125	0.022
16	30000	4.050	166.205	0.022
17	32000	4.100	177.285	0.023
18	34000	4.150	188.366	0.023
19	36000	4.200	199.446	0.023
20	38000	4.250	210.526	0.024
21	40000	4.350	221.607	0.024
22	42000	4.450	232.687	0.025
23	44000	4.650	243.767	0.026
24	45306	4.800	251.000	0.027

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M4 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.50
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M5 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.17	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.74	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	1.800	11.066	0.058
3	4000	2.020	22.131	0.066
4	6000	2.200	33.197	0.071
5	8000	2.360	44.262	0.077
6	10000	2.460	55.328	0.080
7	12000	2.560	66.394	0.083
8	14000	2.660	77.459	0.086
9	16000	3.030	88.525	0.098
10	18000	3.330	99.591	0.108
11	20000	3.630	110.656	0.118
12	22000	3.760	121.722	0.122
13	24000	4.430	132.787	0.144
14	26000	4.730	143.853	0.154
15	28000	4.830	154.919	0.157
16	30000	4.930	165.984	0.160
17	32000	5.030	177.050	0.163
18	34000	5.080	188.116	0.165
19	36000	5.130	199.181	0.167
20	38000	5.180	210.247	0.168
21	40000	5.230	221.312	0.170
22	42000	5.330	232.378	0.173
23	44000	5.530	243.444	0.180
24	45727	5.780	253.000	0.188

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022





LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M5 - 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.74
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M6 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.95	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.910	11.303	0.164
3	4000	5.150	22.605	0.172
4	6000	5.270	33.908	0.176
5	8000	5.570	45.211	0.186
6	10000	5.790	56.513	0.193
7	12000	5.970	67.816	0.199
8	14000	6.090	79.118	0.203
9	16000	6.190	90.421	0.206
10	18000	6.310	101.724	0.210
11	20000	6.390	113.026	0.213
12	22000	6.450	124.329	0.215
13	24000	6.510	135.632	0.217
14	26000	6.590	146.934	0.220
15	28000	6.690	158.237	0.223
16	30000	6.750	169.539	0.225
17	32000	6.840	180.842	0.228
18	34000	6.940	192.145	0.231
19	36000	7.010	203.447	0.234
20	38000	7.090	214.750	0.236
21	40000	7.170	226.053	0.239
22	42000	7.270	237.355	0.242
23	44000	7.370	248.658	0.246
24	45476	7.470	257.000	0.249


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M6 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.95
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	 NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	 NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M7 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	177.42
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.930	11.273	0.164
3	4000	5.200	22.545	0.173
4	6000	5.290	33.818	0.176
5	8000	5.590	45.091	0.186
6	10000	5.810	56.363	0.193
7	12000	5.990	67.636	0.199
8	14000	6.110	78.909	0.203
9	16000	6.210	90.181	0.207
10	18000	6.330	101.454	0.211
11	20000	6.410	112.727	0.213
12	22000	6.470	124.000	0.215
13	24000	6.530	135.272	0.217
14	26000	6.610	146.545	0.220
15	28000	6.710	157.818	0.223
16	30000	6.770	169.090	0.225
17	32000	6.860	180.363	0.228
18	34000	6.960	191.636	0.232
19	36000	7.030	202.908	0.234
20	38000	7.110	214.181	0.237
21	40000	7.190	225.454	0.239
22	42000	7.290	236.726	0.243
23	44000	7.390	247.999	0.246
24	45952	7.490	259.000	0.249

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCION DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M7 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	177.42
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M8 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.03	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cu
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.130	11.109	0.070
3	4000	2.400	22.219	0.078
4	6000	2.730	33.328	0.089
5	8000	2.960	44.437	0.097
6	10000	3.160	55.546	0.103
7	12000	3.360	66.656	0.110
8	14000	3.560	77.765	0.116
9	16000	3.740	88.874	0.122
10	18000	3.900	99.983	0.127
11	20000	4.030	111.093	0.132
12	22000	4.160	122.202	0.136
13	24000	4.260	133.311	0.139
14	26000	4.330	144.420	0.141
15	28000	4.400	155.530	0.144
16	30000	4.440	166.639	0.145
17	32000	4.460	177.748	0.146
18	34000	4.600	188.857	0.150
19	36000	4.660	199.967	0.152
20	38000	4.830	211.076	0.158
21	40000	5.160	222.185	0.169
22	42000	5.860	233.294	0.191
23	44000	6.060	244.404	0.198
24	46000	6.160	255.513	0.201
25	46808	6.660	260.000	0.218
OBSERVACIONES:				
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
 				
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Nunez Vasquez	
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M8 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.03
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	 NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	 NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M9 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	180.27	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	


Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.140	11.094	0.070
3	4000	2.410	22.189	0.078
4	6000	2.740	33.283	0.089
5	8000	2.970	44.378	0.097
6	10000	3.170	55.472	0.103
7	12000	3.370	66.567	0.110
8	14000	3.570	77.661	0.116
9	16000	3.750	88.756	0.122
10	18000	3.910	99.850	0.127
11	20000	4.040	110.945	0.131
12	22000	4.170	122.039	0.136
13	24000	4.270	133.134	0.139
14	26000	4.340	144.228	0.141
15	28000	4.410	155.323	0.143
16	30000	4.450	166.417	0.145
17	32000	4.470	177.512	0.145
18	34000	4.610	188.606	0.150
19	36000	4.670	199.700	0.152
20	38000	4.840	210.795	0.157
21	40000	5.170	221.889	0.168
22	42000	5.870	232.984	0.191
23	44000	6.070	244.078	0.197
24	46000	6.170	255.173	0.201
25	47050	6.670	261.000	0.217

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


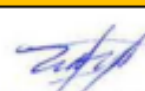


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M9 – 3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022





 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M1 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.24
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.41
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ


N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.400	10.964	0.143
3	4000	5.350	21.929	0.174
4	6000	5.950	32.893	0.194
5	8000	6.300	43.857	0.205
6	10000	6.550	54.822	0.213
7	12000	6.850	65.786	0.223
8	14000	7.150	76.750	0.233
9	16000	7.400	87.714	0.241
10	18000	7.750	98.679	0.252
11	20315	8.300	111.370	0.270

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M1 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.24
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	182.41
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

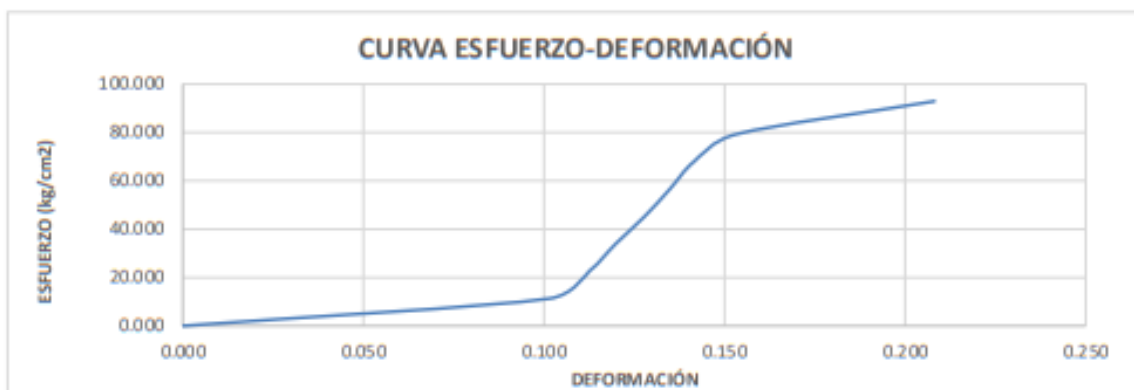
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M2 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	3.050	11.318	0.102
3	4000	3.380	22.636	0.113
4	6000	3.600	33.954	0.120
5	8000	3.840	45.272	0.128
6	10000	4.050	56.590	0.135
7	12000	4.250	67.908	0.142
8	14000	4.600	79.226	0.153
9	16416	6.250	92.898	0.208

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M2 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M3 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	187.23	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.750	10.682	0.089
3	4000	3.050	21.364	0.099
4	6000	3.350	32.046	0.109
5	8000	3.550	42.728	0.115
6	10000	3.720	53.410	0.121
7	12000	3.900	64.092	0.126
8	14000	4.020	74.774	0.130
9	16000	4.100	85.456	0.133
10	18000	4.220	96.138	0.137
11	20000	4.400	106.820	0.143
12	21357	4.480	114.068	0.145

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M3 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	187.23
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.			
ID. PROBETA:	M4 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.26	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.89	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.390	10.936	0.143
3	4000	4.800	21.871	0.156
4	6000	5.340	32.807	0.174
5	8000	5.940	43.742	0.193
6	10000	6.290	54.678	0.204
7	12000	6.540	65.613	0.213
8	14000	6.840	76.549	0.222
9	16000	7.140	87.484	0.232
10	18000	7.390	98.420	0.240
11	20000	7.740	109.355	0.252
12	20117.9	8.290	110.000	0.270

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M4 - 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.26
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	182.89
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M5 - 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.27	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.13	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.380	10.921	0.142
3	4000	4.750	21.842	0.154
4	6000	5.330	32.764	0.173
5	8000	5.930	43.685	0.193
6	10000	6.280	54.606	0.204
7	12000	6.520	65.527	0.212
8	14000	6.830	76.448	0.222
9	16000	7.130	87.370	0.232
10	18000	7.380	98.291	0.240
11	19961	7.730	109.000	0.251

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M5 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.27
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.13
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".			
ID. PROBETA:	M6 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.85	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_c
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.370	10.878	0.142
3	4000	5.320	21.757	0.173
4	6000	5.920	32.635	0.192
5	8000	6.270	43.514	0.204
6	10000	6.520	54.392	0.212
7	12000	6.820	65.271	0.221
8	14000	7.120	76.149	0.231
9	16000	7.370	87.027	0.239
10	18000	7.720	97.906	0.251
11	19672	8.270	107.000	0.269


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez	NOMBRE: Kely Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M6 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ






OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.		
ID. PROBETA:	M7 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35	
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	185.06	
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_s
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	4.360	10.807	0.141
3	4000	5.310	21.615	0.172
4	6000	5.910	32.422	0.192
5	8000	6.260	43.229	0.203
6	10000	6.510	54.037	0.211
7	12000	6.810	64.844	0.221
8	14000	7.110	75.651	0.231
9	16000	7.360	86.458	0.239
10	18000	7.710	97.266	0.250
11	19616	8.260	106.000	0.268


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS		
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M7 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	185.06
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTINEZ








OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

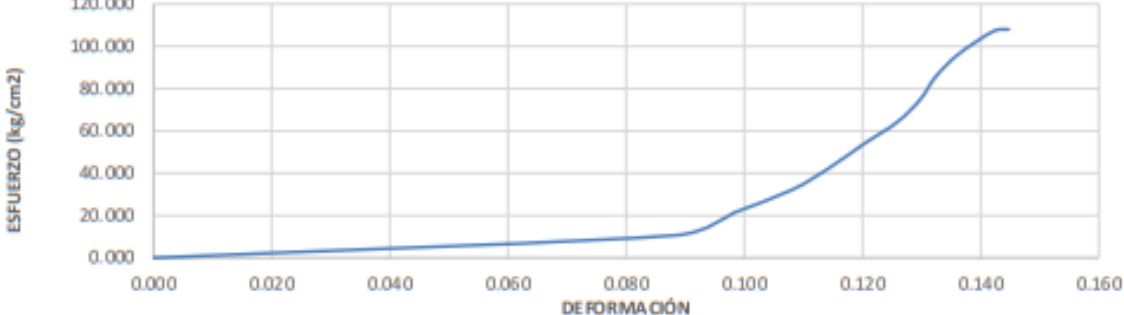
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".		
ID. PROBETA:	M8 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.42
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	186.75
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	2.730	10.710	0.089
3	4000	3.030	21.419	0.098
4	6000	3.330	32.129	0.108
5	8000	3.530	42.838	0.115
6	10000	3.700	53.548	0.120
7	12000	3.880	64.257	0.126
8	14000	4.000	74.967	0.130
9	16000	4.080	85.676	0.132
10	18000	4.200	96.386	0.136
11	20000	4.380	107.095	0.142
12	20169	4.460	108.000	0.145


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
ID. PROBETA:	M8 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.42
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	186.75
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ





CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.	
ID. PROBETA:	M9 - 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm ²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARÍN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	cm
1	0	0.000	0.000	0.000
2	2000	3.070	11.287	0.102
3	4000	3.200	22.575	0.107
4	6000	3.320	33.862	0.111
5	8000	3.420	45.149	0.114
6	10000	3.620	56.437	0.121
7	12000	3.860	67.724	0.128
8	14000	4.070	79.011	0.135
9	16000	4.270	90.299	0.142
10	18000	4.620	101.586	0.154
11	18605	5.100	105.000	0.170

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLES DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".	
	ID. PROBETA:	M9 – 4%	DIAMETRO PROBETA (cm):
FECHA DE ELABORACIÓN:	28-10-2022	ÁREA (cm²):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	24-11-2022	RESPONSABLE:	CABRERA MARIN DIANA ZELADA VILLANUEVA ADELI
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ




CURVA ESFUERZO-DEFORMACIÓN











OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva	NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez	NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez
FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022	FECHA: 12/12/2022




ANEXO N°9. ENSAYOS A ABSORCIÓN A LOS 7 DIAS




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTMC – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M PATRON	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	582.800	566.300	573.300	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	614.000	593.500	598.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	603.700	582.800	588.700	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	206.900	196.800	197.900	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] \cdot 100$	%	5.353	4.803	4.430	4.862
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] \cdot 100$	%	3.586	2.914	2.686	3.062
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] \cdot \rho$	gr/cm ³	1.469	1.467	1.467	1.468
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] \cdot \rho$	gr/cm ³	1.547	1.538	1.532	1.539
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] \cdot \rho$	gr/cm ³	1.521	1.510	1.506	1.513
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] \cdot \rho$	gr/cm ³	1.550	1.533	1.527	1.537
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] \cdot 100$	%	5.267	4.275	3.941	4.494
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M1 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1214.400	1114.000	1170.200	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1283.600	1176.200	1247.800	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1260.800	1155.600	1223.700	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	587.400	515.000	550.100	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.698	5.583	6.631	5.971
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.821	3.734	4.572	4.042
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.803	1.739	1.737	1.760
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.906	1.836	1.852	1.865
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.872	1.804	1.817	1.831
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.937	1.860	1.887	1.895
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	6.890	6.494	7.942	7.109
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M2 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1212.500	1066.000	1060.200	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1271.800	1161.600	1141.000	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1250.000	1126.200	1105.500	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	579.400	467.800	462.900	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.891	8.968	7.621	7.160
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.093	5.647	4.273	4.338
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.808	1.619	1.650	1.692
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.897	1.764	1.776	1.812
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.864	1.711	1.720	1.765
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.915	1.782	1.775	1.824
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	5.592	9.143	7.049	7.262
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.					
ID. PROBETA:	M3 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1136.600	1117.900	1193.200	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1193.200	1185.600	1266.200	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1173.800	1165.700	1244.700	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	533.800	524.500	569.300	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.980	6.056	6.118	5.718	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	3.273	4.276	4.316	3.955	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	1.776	1.743	1.767	1.762	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	1.864	1.849	1.875	1.863	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	1.834	1.818	1.843	1.832	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	1.886	1.884	1.912	1.894	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	5.813	7.455	7.625	6.964	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022.					
ID. PROBETA:	M4 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1140.000	1118.600	1180.140	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1192.300	1170.800	1240.300	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1168.700	1163.500	1243.200	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	530.700	528.300	560.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.588	4.667	5.098	4.784
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	2.518	4.014	5.343	3.958
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	1.787	1.761	1.728	1.759
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	1.869	1.843	1.816	1.843
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	1.832	1.832	1.821	1.828
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	1.871	1.895	1.904	1.890
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	4.498	7.069	9.236	6.934
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M5 – 2%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1138.200	1122.100	1195.300	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1194.500	1187.300	1268.800	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1176.300	1168.400	1248.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	535.600	527.100	572.200	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.946	5.811	6.149	5.635
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.347	4.126	4.459	3.978
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.776	1.750	1.767	1.764
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.864	1.851	1.876	1.864
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.836	1.822	1.846	1.835
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.889	1.886	1.918	1.898
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	5.947	7.220	7.880	7.015
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M6 – 2%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1134.200	1115.100	1190.800	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1191.900	1183.500	1263.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1171.300	1162.800	1240.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	530.900	522.600	565.700	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] * 100$	%	5.087	6.134	6.122	5.781
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] * 100$	%	3.271	4.278	4.199	3.916
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.771	1.742	1.764	1.759
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.861	1.849	1.872	1.861
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.829	1.816	1.838	1.828
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.880	1.882	1.905	1.889
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] * 100$	%	5.793	7.451	7.406	6.883
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M7 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1137.700	1118.900	1194.600	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1195.200	1186.700	1264.600	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1174.900	1166.800	1245.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	534.900	525.600	570.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.054	6.060	5.860	5.658
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.270	4.281	4.286	3.946
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.778	1.745	1.769	1.764
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.868	1.851	1.872	1.864
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.836	1.820	1.845	1.833
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.887	1.886	1.914	1.896
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	5.813	7.470	7.581	6.955
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M8 – 2%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1135.500	1116.800	1191.500	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1192.300	1186.500	1265.100	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1172.700	1163.700	1243.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	532.900	523.600	568.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.002	6.241	6.177	5.807
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.276	4.199	4.373	3.949
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.775	1.745	1.765	1.761
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.864	1.854	1.874	1.864
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.833	1.818	1.842	1.831
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.884	1.883	1.912	1.893
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	5.814	7.327	7.716	6.953
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M9 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1137.800	1118.900	1197.400	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1185.900	1192.400	1252.200	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1175.400	1162.600	1240.300	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	528.900	531.700	561.900	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.227	6.569	4.577	5.124	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	3.305	3.906	3.583	3.598	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.760	1.773	1.765	1.766	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.834	1.890	1.846	1.857	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.818	1.843	1.828	1.830	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.869	1.905	1.884	1.886	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	5.816	6.927	6.324	6.355	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.					
ID. PROBETA:	M1 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1213.900	1216.800	1267.200	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1298.900	1309.200	1344.400	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1275.800	1280.700	1314.400	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	710.700	705.200	745.600	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A} \right) \right] + 100$	%	7.002	7.594	6.092	6.896	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A} \right) \right] + 100$	%	5.099	5.251	3.725	4.692	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.148	2.114	2.228	2.163	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.299	2.275	2.364	2.312	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.258	2.225	2.311	2.265	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.412	2.378	2.429	2.407	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D} \right) \right] + 100$	%	10.954	11.103	8.298	10.118	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%. CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M2 – 3%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022				ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1214.300	1239.900	1249.700	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1279.900	1307.700	1314.200	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1258.600	1281.800	1284.700	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	714.100	716.700	721.300	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	5.402	5.468	5.161	5.344	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	3.648	3.379	2.801	3.276	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.230	2.194	2.218	2.214	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.351	2.314	2.333	2.332	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.311	2.268	2.280	2.287	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.428	2.370	2.365	2.388	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	8.136	7.415	6.212	7.254	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M3 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1249.500	1262.600	1250.600	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1321.100	1319.100	1311.500	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1288.300	1291.800	1284.100	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	709.700	730.900	714.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.730	4.475	4.870	5.025
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.105	2.313	2.679	2.699
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.160	2.251	2.196	2.202
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.283	2.352	2.302	2.313
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.227	2.303	2.254	2.261
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.315	2.375	2.333	2.341
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	6.706	5.206	5.881	5.931
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M4 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1212.800	1215.700	1266.100	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1297.800	1308.100	1343.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1274.700	1279.600	1313.500	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	709.800	704.300	742.600	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	7.009	7.601	6.129	6.913
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	5.104	5.256	3.744	4.701
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.147	2.113	2.218	2.159
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.297	2.274	2.354	2.308
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.257	2.224	2.301	2.260
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.411	2.377	2.419	2.402
K	Volumen de vacios $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	10.958	11.107	8.303	10.123
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”				
ID. PROBETA:	M5 – 3%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1215.500	1241.600	1250.300	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1281.900	1308.600	1315.100	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1259.200	1282.700	1285.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	715.500	717.400	722.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.463	5.396	5.183	5.347
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.595	3.310	2.823	3.243
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.236	2.196	2.222	2.218
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.358	2.315	2.337	2.336
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.316	2.269	2.284	2.290
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.431	2.369	2.370	2.390
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	8.038	7.270	6.272	7.193
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		


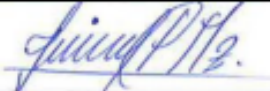

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 -97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M6 – 3%	RESPONSABLES:	CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:	ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al horno	gr.	1212.900	1237.800	1236.800	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1267.500	1305.900	1311.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1256.400	1278.800	1280.900	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	715.700	714.900	718.900	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.502	5.502	6.056	5.353
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.586	3.312	3.566	3.488
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.243	2.195	2.201	2.213
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.344	2.316	2.334	2.331
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.324	2.268	2.279	2.290
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.439	2.367	2.388	2.398
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	8.045	7.271	7.847	7.721
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M7 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al horno	gr.	1241.600	1264.200	1252.800	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1322.200	1320.700	1313.200	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1289.100	1293.400	1286.100	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	710.800	732.500	716.600	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.492	4.469	4.821	5.261
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.826	2.310	2.658	2.931
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.147	2.254	2.200	2.200
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.286	2.355	2.306	2.316
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.229	2.306	2.258	2.264
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.339	2.378	2.336	2.351
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	8.214	5.206	5.847	6.422
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%. CAJAMARCA 2022.					
ID. PROBETA:	M8 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1253.500	1265.200	1253.400	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1325.600	1322.700	1314.500	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1291.600	1293.400	1287.900	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	711.100	733.400	717.800	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.752	4.545	4.875	5.057	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.039	2.229	2.753	2.674	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.159	2.259	2.199	2.206	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.284	2.362	2.306	2.317	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.225	2.310	2.259	2.265	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.311	2.379	2.340	2.343	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	6.563	5.036	6.052	5.884	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			



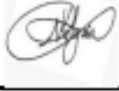
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M9 – 3%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al homo	gr.	1247.800	1258.900	1261.600	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1323.200	1317.300	1316.900	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1285.800	1289.800	1282.900	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	708.700	727.900	713.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.043	4.639	4.383	5.022
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.045	2.455	1.688	2.396
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.162	2.240	2.216	2.206
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.293	2.344	2.313	2.317
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.228	2.295	2.253	2.259
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.315	2.371	2.302	2.329
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	6.585	5.499	3.741	5.275
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022.					
ID. PROBETA:	M1 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1191.000	1152.700	1150.100	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1295.900	1296.900	1261.800	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1272.700	1228.500	1226.100	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	704.100	670.200	669.100	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.808	12.510	9.712	10.343	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.860	6.576	6.608	6.681	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.095	2.065	2.065	2.075	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.279	2.323	2.265	2.289	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.238	2.200	2.201	2.213	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.446	2.389	2.391	2.409	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	14.369	13.577	13.645	13.863	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESION Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M2 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al horno	gr.	1191.000	1189.200	1189.100	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1274.900	1269.600	1267.900	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1246.200	1237.400	1230.500	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	685.600	683.400	676.300	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.045	6.761	6.627	6.811
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.635	4.053	3.482	4.057
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.125	2.147	2.146	2.139
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.274	2.292	2.288	2.285
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.223	2.234	2.220	2.226
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.357	2.351	2.319	2.342
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	9.847	8.700	7.470	8.672
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M3 – 4%	RESPONSABLES:	CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:	ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1206.300	1205.400	1208.200	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1311.700	1312.200	1315.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1282.500	1285.200	1288.400	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	713.600	715.400	717.100	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	8.737	8.860	8.873	8.823
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	6.317	6.620	6.638	6.525
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.120	2.115	2.115	2.117
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.306	2.303	2.302	2.304
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.254	2.256	2.255	2.255
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.448	2.460	2.460	2.456
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	13.394	14.005	14.038	13.812
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M4 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al homo	gr.	1193.200	1153.500	1154.600	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1297.600	1298.700	1263.200	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1274.600	1230.500	1228.400	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	706.800	678.400	671.800	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.750	12.588	9.406	10.248	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.822	6.675	6.392	6.630	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.101	2.089	2.074	2.088	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.285	2.352	2.269	2.302	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.245	2.229	2.207	2.227	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.453	2.428	2.391	2.424	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	14.336	13.947	13.259	13.847	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M5 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1189.600	1150.500	1147.900	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1293.700	1295.800	1259.600	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1270.400	1226.700	1224.300	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	706.900	673.800	670.900	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.751	12.629	9.731	10.370
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.792	6.623	6.656	6.690
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.111	2.081	2.074	2.089
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.296	2.344	2.276	2.305
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.254	2.219	2.212	2.228
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.464	2.413	2.406	2.428
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	14.339	13.782	13.806	13.975
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M6 – 4%		RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022		RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022		RESPONSABLES:			
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS		REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1194.200	1192.700	1194.800	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1276.500	1272.500	1268.900	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1250.800	1239.800	1232.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	687.700	685.700	678.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.892	6.691	6.202	6.595
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.740	3.949	3.180	3.956
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.121	2.152	2.156	2.143
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.267	2.297	2.289	2.284
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.221	2.238	2.224	2.228
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.358	2.352	2.314	2.341
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	10.052	8.500	6.855	8.469
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M7 – 4%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1189.400	1193.900	1191.600	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1270.900	1271.800	1268.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1244.700	1239.900	1233.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	686.800	685.800	672.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	6.852	6.525	6.445	6.607
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.649	3.853	3.541	4.015
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.132	2.155	2.123	2.137
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.278	2.295	2.260	2.278
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.231	2.238	2.198	2.222
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.366	2.350	2.296	2.337
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	9.912	8.302	7.518	8.577
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M8 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	7 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1204.900	1206.600	1210.100	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1312.700	1313.700	1314.600	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1280.900	1283.500	1286.700	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	711.900	713.500	715.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.947	8.876	8.636	8.820
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.308	6.373	6.330	6.337
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.118	2.117	2.120	2.118
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.307	2.305	2.303	2.305
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.251	2.252	2.254	2.252
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.444	2.447	2.448	2.446
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	13.357	13.491	13.417	13.422
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M9 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	23-11-2022	RESPONSABLES:					
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1204.900	1203.800	1206.700	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1309.500	1310.600	1310.500	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1280.700	1283.400	1285.600	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	710.900	713.500	715.900	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.681	8.872	8.602	8.718	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.291	6.612	6.538	6.481	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.115	2.112	2.118	2.115	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.298	2.300	2.300	2.299	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.248	2.252	2.257	2.252	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.439	2.455	2.459	2.451	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	13.303	13.967	13.849	13.707	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




ANEXO N°10. ENSAYOS A ABSORCIÓN A LOS 14 DÍAS




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M PATRON		RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022				ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS		REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	580.060	618.980	552.900	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	605.400	645.000	579.900	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	596.300	634.900	570.300	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	347.400	371.600	329.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.369	4.204	4.883	4.485
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	2.800	2.572	3.147	2.840
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.330	2.351	2.299	2.327
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.432	2.450	2.411	2.431
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.396	2.411	2.371	2.393
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.493	2.502	2.478	2.491
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	6.525	6.046	7.235	6.602
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M1 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1059.200	1075.610	1240.200	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1136.600	1151.200	1294.900	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1110.000	1224.600	1277.000	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	607.200	613.100	734.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.307	7.028	4.411	6.249
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.796	13.852	2.967	7.205
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.107	1.759	2.286	2.051
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.261	1.883	2.387	2.177
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.208	2.003	2.354	2.188
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.343	2.326	2.452	2.374
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	10.103	24.365	6.783	13.751
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M2 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al horno	gr.	1133.360	1179.730	1101.690	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1205.700	1225.100	1161.500	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1180.600	1206.800	1135.500	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	656.800	697.900	634.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	6.383	3.846	5.429	5.219
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.168	2.295	3.069	3.177
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.164	2.318	2.199	2.227
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.302	2.407	2.318	2.343
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.254	2.371	2.266	2.297
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.378	2.448	2.358	2.395
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	9.019	5.319	6.749	7.029
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C - 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M3 - 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al homo	gr.	1189.030	1191.100	1086.690	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1249.100	1246.000	1250.100	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1230.500	1228.900	1126.300	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	705.400	704.000	641.100	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] * 100$	%	5.052	4.609	15.037	8.233
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] * 100$	%	3.488	3.174	3.645	3.435
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.264	2.269	2.240	2.258
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.379	2.374	2.576	2.443
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.343	2.341	2.321	2.335
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.459	2.445	2.439	2.448
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] * 100$	%	7.898	7.201	8.164	7.754
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M4 – 2%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1057.800	1072.600	1238.500	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1134.600	1148.900	1292.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1108.900	1224.600	1275.500	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	605.600	616.800	732.700	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	7.260	7.114	4.376	6.250
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.831	14.171	2.987	7.330
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.102	1.765	2.282	2.049
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.254	1.890	2.382	2.175
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.203	2.015	2.350	2.189
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.339	2.353	2.449	2.380
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	10.153	25.008	6.817	13.993
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M5 – 2%		RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022		RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022		REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS		REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1135.200	1181.400	1102.600	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1207.100	1227.600	1165.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1151.600	1208.200	1136.900	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	658.600	699.300	635.900	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.334	3.911	5.696	5.313
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	1.445	2.268	3.111	2.275
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.303	2.321	2.201	2.275
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.448	2.412	2.326	2.396
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.336	2.374	2.269	2.326
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.382	2.451	2.363	2.398
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	3.327	5.266	6.846	5.146
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M6 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1188.400	1191.900	1085.800	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1247.200	1245.600	1249.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1228.900	1227.500	1125.300	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	704.700	703.700	640.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.948	4.505	15.095	8.183
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.408	2.987	3.638	3.344
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.267	2.275	2.241	2.261
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.379	2.378	2.579	2.446
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.344	2.343	2.323	2.337
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.457	2.441	2.440	2.446
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	7.726	6.796	8.153	7.558
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%. CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M7 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1061.200	1077.500	1241.200	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1137.100	1152.700	1296.200	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1112.900	1225.100	1278.600	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	607.200	613.100	734.500	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.152	6.979	4.431	6.188	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.872	13.698	3.013	7.194	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.098	1.761	2.281	2.047	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.249	1.883	2.382	2.171	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.201	2.002	2.350	2.184	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.337	2.320	2.450	2.369	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	10.223	24.118	6.874	13.738	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 -97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M8 – 2%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1190.100	1192.300	1089.600	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1253.100	1247.900	1252.600	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1232.200	1230.200	1127.900	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	707.800	706.400	642.200	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)+100\right]$	%	5.294	4.663	14.960	8.306	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)+100\right]$	%	3.538	3.179	3.515	3.410	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)+\rho\right]$	gr/cm ³	2.269	2.276	2.243	2.263	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)+\rho\right]$	gr/cm ³	2.390	2.382	2.579	2.450	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)+\rho\right]$	gr/cm ³	2.350	2.349	2.322	2.340	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)+\rho\right]$	gr/cm ³	2.468	2.454	2.435	2.452	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)+100\right]$	%	8.028	7.236	7.886	7.716	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M9 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADEL I			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
FRAGMENTO DE LA PROBETA							
A	Masa seca al horno	gr.	1134.600	1179.200	1103.800	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1006.500	1224.900	1162.400	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1182.300	1005.800	1136.300	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	655.800	695.700	635.200	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	-11.290	3.876	5.309	-0.702	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.204	-14.705	2.944	-2.519	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.155	3.803	2.203	2.720	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	1.912	3.950	2.320	2.727	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.246	3.243	2.268	2.586	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.370	2.439	2.356	2.388	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	9.060	-55.917	6.486	-13.457	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M1 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al horno	gr.	1193.600	1282.900	1166.100	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1301.000	1361.100	1271.500	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1263.000	1326.300	1231.900	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	690.200	757.200	679.600	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	8.998	6.096	9.039	8.044
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	5.814	3.383	5.643	4.947
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.084	2.254	2.111	2.150
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.271	2.392	2.302	2.322
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.205	2.331	2.230	2.255
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.371	2.440	2.397	2.403
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	12.116	7.626	11.914	10.552
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M2 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1179.100	1183.200	1264.500	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1269.400	1290.100	1354.900	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1234.000	1252.500	1319.000	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	678.300	691.300	738.200	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.658	9.035	7.149	7.947
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.656	5.857	4.310	4.941
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.122	2.108	2.177	2.136
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.284	2.299	2.333	2.305
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.221	2.232	2.271	2.241
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.354	2.405	2.403	2.387
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	9.879	12.349	9.384	10.537
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".				
ID. PROBETA:	M3 – 3%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1193.000	1226.600	1224.700	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1278.900	1297.000	1306.800	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1239.600	1261.800	1277.400	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	677.300	701.200	723.100	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	7.200	5.739	6.704	6.548
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	3.906	2.870	4.303	3.693
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.122	2.188	2.209	2.173
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.274	2.314	2.358	2.315
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.205	2.251	2.305	2.253
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.313	2.335	2.442	2.363
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	8.287	6.279	9.507	8.025
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
 						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M4 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1180.500	1182.900	1265.400	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1271.400	1292.700	1355.200	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1235.800	1253.400	1321.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	679.400	692.500	737.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.700	9.282	7.097	8.026
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.684	5.960	4.441	5.029
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.122	2.109	2.168	2.133
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.285	2.305	2.321	2.304
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.221	2.235	2.264	2.240
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.356	2.412	2.398	2.389
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	9.939	12.569	9.627	10.712
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M5 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
FRAGMENTO DE LA PROBETA							
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1192.500	1281.500	1164.800	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1304.200	1361.700	1270.800	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1262.500	1327.400	1234.500	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	691.700	758.500	178.500	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	9.367	6.258	9.100	8.242	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.870	3.582	5.984	5.145	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.089	2.253	1.103	1.815	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.285	2.394	1.203	1.961	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.212	2.333	1.169	1.905	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.381	2.450	1.181	2.004	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	12.263	8.068	6.600	8.977	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%. CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M6 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1194.500	1285.100	1167.400	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1303.400	1362.700	1272.400	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1264.500	1326.500	1232.280	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	692.200	758.400	680.600	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	9.117	6.038	8.994	8.050	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.860	3.222	5.558	4.880	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.087	2.262	2.116	2.155	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.277	2.399	2.306	2.328	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.210	2.335	2.234	2.259	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.378	2.440	2.398	2.405	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	12.231	7.287	11.760	10.426	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M7 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1193.000	1226.600	1224.700	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1278.900	1297.000	1306.800	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1239.600	1261.800	1277.400	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	577.300	701.200	723.100	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	7.200	5.739	6.704	6.548	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	3.906	2.870	4.303	3.693	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.122	2.188	2.209	2.173	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.274	2.314	2.358	2.315	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.205	2.251	2.305	2.253	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.313	2.335	2.442	2.363	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	8.287	6.279	9.507	8.025	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’.					
ID. PROBETA:	M8 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1178.500	1182.400	1262.300	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1270.100	1289.400	1352.800	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1232.800	1250.600	1317.900	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	677.900	690.400	736.900	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.773	9.049	7.169	7.997	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.608	5.768	4.405	4.927	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.124	2.111	2.173	2.136	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.289	2.302	2.328	2.306	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.222	2.232	2.268	2.241	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.354	2.403	2.403	2.387	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	9.786	12.174	9.570	10.510	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M9 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1181.200	1183.600	1265.400	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1272.300	1291.600	1256.200	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1235.900	1253.200	1319.300	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	680.500	692.600	740.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.712	9.125	-0.727	5.370
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.631	5.880	4.260	4.924
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.127	2.111	2.186	2.141
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.291	2.304	2.170	2.255
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.225	2.235	2.279	2.247
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.359	2.411	2.410	2.393
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	9.849	12.415	9.311	10.525
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M1 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al homo	gr.	1208.900	1204.000	1213.700	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1289.600	1292.500	1328.100	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1251.600	1256.900	1288.600	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	696.100	694.600	706.100	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	6.675	7.350	9.426	7.817	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	3.532	4.394	6.171	4.699	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.176	2.141	2.084	2.134	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.322	2.299	2.280	2.300	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.253	2.235	2.212	2.234	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.357	2.364	2.391	2.371	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	7.687	9.408	12.858	9.984	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.				
ID. PROBETA:	M2 – 4%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022				ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTINEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CEN TRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1219.100	1223.400	1244.400	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1316.600	1312.700	1342.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1280.300	1271.700	1303.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	721.300	708.300	735.100	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.998	7.299	7.875	7.724
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.020	3.948	4.757	4.575
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.181	2.171	2.189	2.180
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.355	2.330	2.361	2.349
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.290	2.257	2.293	2.280
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.449	2.375	2.443	2.422
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	10.948	8.573	10.413	9.978
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M3 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1207.100	1196.200	1198.200	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1299.500	1270.400	1284.900	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1262.500	1230.300	1245.300	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	699.000	679.800	687.100	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	7.655	6.203	7.236	7.031	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.590	2.851	3.931	3.790	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.142	2.173	2.147	2.154	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.306	2.308	2.302	2.305	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.240	2.235	2.231	2.235	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.376	2.316	2.344	2.345	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	9.831	6.194	8.438	8.155	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022.					
ID. PROBETA:	M4 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1208.400	1197.500	1197.900	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1298.800	1271.800	1285.400	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1263.400	1232.500	1247.600	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	691.700	681.200	688.400	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A} \right) \right] + 100$	%	7.481	6.205	7.304	6.997	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A} \right) \right] + 100$	%	4.551	2.923	4.149	3.874	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.114	2.172	2.142	2.143	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.272	2.307	2.299	2.292	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.210	2.236	2.231	2.226	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.339	2.319	2.351	2.336	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D} \right) \right] + 100$	%	9.620	6.349	8.888	8.286	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".				
ID. PROBETA:	M5 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1206.800	1203.800	1212.700	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1288.600	1291.700	1327.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1250.900	1255.400	1287.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	695.700	693.600	706.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.778	7.302	9.458	7.846
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.654	4.286	6.176	4.706
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.174	2.143	2.088	2.135
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.321	2.299	2.285	2.302
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.253	2.235	2.217	2.235
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.361	2.359	2.397	2.373
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	7.943	9.185	12.896	10.008
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
 						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M6 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	14 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1222.500	1224.900	1246.400	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1317.800	1213.500	13545.100	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1252.600	1272.600	1304.900	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	723.400	708.900	736.500	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	7.796	-0.931	986.738	331.201	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	2.462	3.894	4.694	3.683	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.310	2.173	2.193	2.225	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.490	2.153	23.830	9.491	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.367	2.258	2.296	2.307	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.449	2.374	2.444	2.423	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	5.688	8.462	10.292	8.147	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M7 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al homo	gr.	1207.800	1009.900	1213.200	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1287.900	1290.600	1326.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1250.600	1254.900	1256.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	699.800	698.900	708.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.632	27.795	9.355	14.594
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.544	24.260	3.594	10.466
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.193	1.816	2.212	2.074
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.338	2.321	2.419	2.360
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.271	2.257	2.292	2.273
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.378	3.247	2.403	2.676
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	7.771	44.065	7.950	19.929
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M8 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1221.400	1224.600	1235.900	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1319.700	1324.800	1328.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1278.300	1275.600	1285.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	720.000	728.700	725.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.048	8.182	7.484	7.905
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	4.659	4.165	4.038	4.287
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.188	2.239	2.207	2.211
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.364	2.422	2.372	2.386
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.290	2.332	2.296	2.306
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.436	2.469	2.423	2.443
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	10.192	9.325	8.911	9.476
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M9 – 4%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	01-12-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1210.200	1217.600	1224.300	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1282.500	1275.600	1284.300	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1248.200	1235.700	1240.000	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	680.500	676.800	689.100	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.974	4.763	4.901	5.213
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	3.140	1.487	1.282	1.970
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.132	2.179	2.222	2.178
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.259	2.282	2.331	2.291
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.199	2.211	2.251	2.220
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.285	2.251	2.288	2.275
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	6.694	3.239	2.850	4.261
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






ANEXO N°11. ENSAYOS A ABSORCIÓN A LOS 28 DÍAS





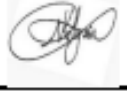
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M1 PATRON	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1228.100	1133.800	1240.100	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1301.100	1195.800	1314.200	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1301.800	1196.000	1316.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	756.400	701.500	770.200	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	5.944	5.468	5.975	5.796
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	6.001	5.486	6.169	5.885
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.252	2.293	2.270	2.271
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.386	2.418	2.405	2.403
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.387	2.419	2.410	2.405
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.604	2.623	2.639	2.622
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	13.513	12.578	14.001	13.364
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M2 PATRON	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1110.550	1187.140	1220.940	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1210.700	1273.300	1306.700	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1192.900	1251.500	1285.700	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	659.700	694.300	718.500	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] * 100$	%	9.018	7.258	7.024	7.767	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] * 100$	%	7.415	5.421	5.304	6.047	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.083	2.131	2.153	2.122	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.271	2.285	2.304	2.287	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.237	2.246	2.267	2.250	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.463	2.409	2.430	2.434	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] * 100$	%	15.444	11.551	11.417	12.804	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M3 PATRON	RESPONSABLES:	CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1248.570	1136.010	1196.100	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1331.000	1314.800	1281.300	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1309.000	1291.300	1259.900	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	722.700	711.400	694.900	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	6.602	15.738	7.123	9.821
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	4.840	13.670	5.334	7.948
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.130	1.959	2.117	2.069
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.270	2.267	2.268	2.268
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.233	2.227	2.230	2.230
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.374	2.675	2.386	2.479
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	10.307	26.779	11.292	16.126
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




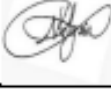
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M1 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1089.100	1020.200	1206.500	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1182.500	1116.200	1281.900	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1184.200	1119.400	1282.900	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	653.300	616.200	743.700	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A} \right) \right] + 100$	%	8.576	9.410	6.249	8.078
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A} \right) \right] + 100$	%	8.732	9.724	6.332	8.263
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.051	2.027	2.238	2.105
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.227	2.218	2.377	2.274
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.231	2.225	2.379	2.278
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D} \right) \right] + \rho$	gr/cm ³	2.499	2.525	2.607	2.544
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D} \right) \right] + 100$	%	17.913	19.714	14.169	17.265
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marín/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 -97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M2 – 2%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022				ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1171.800	1136.800	1194.800	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1243.200	1203.100	1264.700	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1244.700	1204.200	1266.600	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	713.000	688.000	736.000	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.093	5.832	5.850	5.925	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.221	5.929	6.009	6.053	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.204	2.202	2.252	2.219	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.338	2.331	2.384	2.351	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.341	2.333	2.387	2.354	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.554	2.533	2.604	2.564	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	13.711	13.057	13.532	13.433	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".				
ID. PROBETA:	M3 – 2%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1070.800	1085.200	1223.300	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1175.500	1172.300	1285.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1184.700	1175.300	1284.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	641.400	661.600	746.000	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	9.778	8.026	5.101	7.635
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	10.637	8.303	5.027	7.989
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	1.971	2.113	2.270	2.118
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.164	2.282	2.386	2.277
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.181	2.288	2.385	2.284
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.494	2.562	2.563	2.540
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	20.964	17.539	11.414	16.639
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
 						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022					
ID. PROBETA:	M4 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1065.200	1035.400	1125.600	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1181.500	1113.900	1278.400	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1182.700	1118.400	1280.800	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	651.700	614.000	737.000	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] \cdot 100$	%	10.918	7.582	13.575	10.692	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] \cdot 100$	%	11.031	8.016	13.788	10.945	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] \cdot \rho$	gr/cm ³	2.006	2.053	2.070	2.043	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] \cdot \rho$	gr/cm ³	2.225	2.208	2.351	2.261	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] \cdot \rho$	gr/cm ³	2.227	2.217	2.355	2.267	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] \cdot \rho$	gr/cm ³	2.576	2.457	2.897	2.643	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] \cdot 100$	%	22.128	16.455	28.540	22.374	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M5 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1173.400	1138.200	1195.700	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1247.600	1203.700	1267.800	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1245.800	1206.700	1267.900	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	715.000	685.700	738.900	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.324	5.755	6.030	6.036	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.170	6.018	6.038	6.076	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.211	2.185	2.260	2.219	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.350	2.310	2.397	2.352	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.347	2.316	2.397	2.353	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.560	2.515	2.618	2.564	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	13.640	13.148	13.648	13.479	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M6 – 2%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022				ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1065.900	1082.400	1221.400	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1176.800	1173.400	1281.600	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1180.700	1171.800	1285.600	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	639.000	663.000	744.900	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	10.404	8.407	4.929	7.913	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	10.770	8.259	5.256	8.095	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	1.968	2.127	2.259	2.118	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.172	2.306	2.370	2.283	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.180	2.303	2.378	2.287	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.497	2.581	2.563	2.547	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	21.193	17.571	11.873	16.879	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M7 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al homo	gr.	1174.500	1137.200	1293.500	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1246.200	1207.500	1265.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1247.300	1206.500	1269.200	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	716.900	689.400	738.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)+100\right]$	%	6.105	6.182	-2.149	3.379
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)+100\right]$	%	6.198	6.094	-1.879	3.471
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)+\rho\right]$	gr/cm ³	2.214	2.199	2.437	2.284
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)+\rho\right]$	gr/cm ³	2.350	2.335	2.385	2.357
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)+\rho\right]$	gr/cm ³	2.352	2.333	2.392	2.359
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)+\rho\right]$	gr/cm ³	2.567	2.540	2.331	2.479
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)+100\right]$	%	13.725	13.402	-4.579	7.516
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022.					
ID. PROBETA:	M8 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1068.400	1083.700	1221.900	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1171.900	1170.800	1283.500	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1180.600	1170.800	1083.700	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	638.700	660.700	741.200	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	9.687	8.037	5.041	7.589	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	10.502	8.037	-11.310	2.410	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	1.972	2.124	3.568	2.555	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.163	2.295	3.747	2.735	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.179	2.295	3.164	2.546	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.486	2.562	2.542	2.530	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	20.705	17.075	-40.350	-0.857	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%. CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M9 – 2%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1091.200	1023.400	1207.100	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1184.800	1117.800	1282.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1186.700	1121.500	1284.700	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	651.700	618.500	742.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.578	9.224	6.238	8.013
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.752	9.586	6.429	8.255
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.040	2.035	2.226	2.100
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.215	2.222	2.365	2.267
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.218	2.230	2.369	2.272
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.483	2.528	2.598	2.536
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	17.850	19.503	14.312	17.222
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022					
ID. PROBETA:	M1 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al horno	gr.	1221.470	1094.350	1056.350	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1306.600	1195.700	1188.600	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1286.900	1169.500	1169.500	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	725.100	610.900	597.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.969	9.261	12.520	9.583
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.357	6.867	10.711	7.645
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.174	1.959	1.848	1.994
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.326	2.141	2.079	2.182
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.291	2.094	2.046	2.143
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.461	2.264	2.304	2.343
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	11.646	13.453	19.792	14.964
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022"				
ID. PROBETA:	M2 – 3%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1163.990	1213.810	1217.440	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1339.900	1284.400	1306.600	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1230.200	1264.300	1285.700	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	748.900	705.200	714.600	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	15.113	5.816	7.324	9.417
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.688	4.160	5.607	5.152
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.418	2.171	2.132	2.240
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.784	2.297	2.288	2.456
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.556	2.261	2.251	2.356
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.804	2.387	2.421	2.537
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	13.756	9.031	11.952	11.580
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
 						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022’					
ID. PROBETA:	M3 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	RESPONSABLES:					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1031.800	1199.790	1233.370	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1155.100	1291.800	1308.300	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1129.500	1267.500	1288.600	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	573.200	703.900	719.700	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	11.950	7.669	6.075	8.565	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	9.469	5.643	4.478	6.530	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	1.855	2.129	2.168	2.051	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.076	2.292	2.300	2.223	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.030	2.249	2.265	2.181	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.250	2.419	2.401	2.357	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	17.562	12.014	9.708	13.095	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			





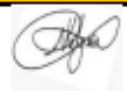
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M4 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al horno	gr.	1218.500	1093.800	1055.700	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1304.700	1194.200	1185.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1283.400	1158.900	1156.700	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	720.800	609.700	594.700	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	7.074	9.179	12.314	9.522
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	5.326	5.952	9.567	6.948
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.166	1.992	1.878	2.012
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.319	2.174	2.110	2.201
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.281	2.110	2.058	2.150
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm ³	2.448	2.259	2.290	2.333
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	11.536	11.854	17.972	13.787
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M5 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1135.700	1214.800	1129.500	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1341.700	1287.400	1307.900	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1235.700	1268.900	1287.900	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	752.200	709.400	715.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	18.139	5.976	15.795	13.303
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.805	4.453	14.024	9.094
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.349	2.171	1.973	2.164
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.775	2.301	2.285	2.453
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.556	2.268	2.250	2.358
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.961	2.404	2.728	2.698
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	20.683	9.669	27.668	19.340
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%. CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M6 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
			SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al homo	gr.	1222.800	1098.500	1055.400	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1307.500	1198.300	1189.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1287.900	1172.500	1176.100	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	728.400	612.800	599.200	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.927	9.085	12.725	9.579
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.324	6.736	11.436	7.832
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.186	1.963	1.829	1.993
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.337	2.141	2.062	2.180
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.302	2.095	2.039	2.145
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.473	2.262	2.313	2.349
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	11.635	13.221	20.922	15.260
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".				
ID. PROBETA:	M7 – 3%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1028.800	1187.900	1230.900	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1153.100	1290.200	1306.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1127.300	1265.200	1285.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	572.900	701.800	717.600	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	12.082	8.612	6.134	8.943
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	9.574	6.507	4.460	6.847
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	1.856	2.108	2.166	2.043
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.080	2.290	2.299	2.223
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.033	2.246	2.263	2.181
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.257	2.444	2.398	2.366
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	17.767	13.720	9.662	13.716
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
 						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M8 – 3%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
FRAGMENTO DE LA PROBETA						
A	Masa seca al horno	gr.	1161.500	1210.900	1218.700	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1328.600	1281.200	1305.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1228.700	1263.500	1283.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	746.800	703.900	712.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	14.387	5.806	7.139	9.110
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.786	4.344	5.325	5.152
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.410	2.164	2.134	2.236
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.757	2.289	2.286	2.444
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.550	2.258	2.247	2.352
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.801	2.388	2.407	2.532
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	13.945	9.400	11.362	11.569
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.				
ID. PROBETA:	M9 – 3%	RESPONSABLES:			CABRERA MARIN DIANA	
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI	
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ	
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1035.800	1198.500	1235.700	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1157.100	1293.700	1309.200	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1131.600	1269.100	1287.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	574.800	709.700	725.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	11.711	7.943	5.948	8.534
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	9.249	5.891	4.200	6.447
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	1.860	2.142	2.198	2.067
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.078	2.313	2.329	2.240
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.032	2.269	2.290	2.197
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.247	2.452	2.422	2.373
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	17.205	12.621	9.232	13.019
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
 						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M1 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1185.200	1173.710	1160.530	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1281.500	1274.900	1254.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1259.800	1254.600	1233.900	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	694.500	688.700	675.600	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.125	8.621	8.089	8.278
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.294	6.892	6.322	6.503
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.097	2.074	2.079	2.083
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.267	2.253	2.247	2.256
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.229	2.217	2.210	2.219
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.415	2.420	2.393	2.409
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	13.197	14.294	13.142	13.544
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M2 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	RESPONSABLES:					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTINEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1185.590	1214.130	1162.010	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1275.800	1315.200	1277.800	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1254.700	1293.500	1258.300	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	689.300	713.800	681.700	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.609	8.324	9.965	8.633	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.829	6.537	8.287	6.884	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.097	2.094	2.015	2.069	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.256	2.269	2.216	2.247	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.219	2.231	2.182	2.211	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm ³	2.389	2.427	2.419	2.412	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	12.223	13.692	16.700	14.205	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO				
	NORMA	ASTM C – 642 - 97				
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%. CAJAMARCA 2022".				
ID. PROBETA:	M3 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1031.800	1188.750	1199.870	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1312.500	1271.800	1288.100	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1294.800	1247.700	1269.700	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	720.300	685.800	700.200	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	27.205	6.986	7.353	13.848
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	25.489	4.959	5.820	12.089
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	1.796	2.116	2.107	2.006
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.285	2.263	2.262	2.270
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	2.254	2.221	2.229	2.235
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm3	3.312	2.364	2.401	2.692
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	45.779	10.491	12.262	22.844
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
 						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M4 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1187.200	1175.600	1168.400	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1286.700	1275.900	1256.400	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1261.400	1255.700	1239.400	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	695.600	687.800	678.400	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	8.381	8.532	7.532	8.148	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	6.250	6.814	6.077	6.380	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.098	2.070	2.083	2.084	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.274	2.247	2.240	2.253	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.229	2.211	2.209	2.217	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.415	2.410	2.384	2.403	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	13.114	14.105	12.656	13.292	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
 							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Nunez Vasquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%. CAJAMARCA 2022”.					
ID. PROBETA:	M5 – 4%	RESPONSABLES:			CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022						
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:			JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1183.800	1212.800	1160.700	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1273.900	1312.400	1272.800	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1251.900	1290.600	1255.800	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	687.500	711.400	680.800	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	7.611	8.212	9.658	8.494	
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	5.753	6.415	8.193	6.787	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.097	2.094	2.019	2.070	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.257	2.266	2.214	2.246	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.218	2.228	2.184	2.210	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] * \rho$	gr/cm ³	2.385	2.419	2.419	2.408	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	12.066	13.432	16.539	14.012	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M6 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022			ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022					
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1035.800	1186.900	1197.800	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1315.800	1274.800	1285.400	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1295.700	1248.600	1271.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	722.900	690.100	705.800	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] + 100$	%	27.032	7.406	7.313	13.917
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] + 100$	%	25.092	5.198	6.178	12.156
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	1.808	2.125	2.116	2.017
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.297	2.283	2.271	2.284
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	2.262	2.236	2.247	2.248
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] + \rho$	gr/cm3	3.310	2.389	2.435	2.711
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] + 100$	%	45.374	11.047	13.074	23.165
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C – 642 - 97					
TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM ² CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022					
ID. PROBETA:	M7 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARÍN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al horno	gr.	1184.600	1172.900	1158.400	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1280.700	1272.200	1252.600	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1248.900	1250.700	1248.600	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	680.600	679.800	673.400	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right)\right] \times 100$	%	8.112	8.466	8.132	8.237
F	Absorción después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right)\right] \times 100$	%	5.428	6.633	7.787	6.616
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right)\right] \times \rho$	gr/cm ³	2.084	2.054	2.014	2.051
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right)\right] \times \rho$	gr/cm ³	2.254	2.228	2.178	2.220
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right)\right] \times \rho$	gr/cm ³	2.198	2.191	2.171	2.186
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right)\right] \times \rho$	gr/cm ³	2.350	2.379	2.388	2.372
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right)\right] \times 100$	%	11.314	13.628	15.682	13.541
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martínez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
NORMA	ASTM C - 642 - 97					
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M8 - 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA		
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI		
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ		
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR	
A	Masa seca al homo	gr.	1029.700	1185.700	1198.400	N.A
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1311.800	1270.900	1285.700	N.A
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1293.800	1245.700	1266.800	N.A
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	718.900	683.700	701.500	N.A
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	27.396	7.186	7.285	13.956
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	25.648	5.060	5.708	12.139
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	1.791	2.110	2.120	2.007
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.282	2.261	2.274	2.273
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.250	2.217	2.241	2.236
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	3.313	2.362	2.412	2.696
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	45.938	10.676	12.100	22.905
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez		
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA							
	PROTOCOLO						
	ENSAYO	DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO					
	NORMA	ASTM C – 642 - 97					
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE CONCRETO 280 KG/CM2 CON LA ADICIÓN DE FIBRA DE VIDRIO EN 2%, 3% Y 4%, CAJAMARCA 2022".					
ID. PROBETA:	M9 – 4%	RESPONSABLES:		CABRERA MARIN DIANA			
FECHA DE ELABORACIÓN:	16-11-2022	RESPONSABLES:		ZELADA VILLANUEVA ADELI			
FECHA DE ENSAYO:	13-12-2022	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
EDAD DE LA PROBETA:	28 DIAS	REVISADO POR:		JORGE L. HOYOS MARTÍNEZ			
DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	PROMEDIO	
	FRAGMENTO DE LA PROBETA		SUPERIOR	CENTRO	INFERIOR		
A	Masa seca al horno	gr.	1186.800	1215.600	1165.400	N.A	
B	Masa saturada después de inmersión en el agua	gr.	1278.600	1316.400	1278.500	N.A	
C	Masa saturada después de ebullición en el agua	gr.	1256.400	1295.600	1258.700	N.A	
D	Masa sumergida aparente (Utilizando canasta)	gr.	689.700	719.400	683.700	N.A	
E	Absorción después de inmersión $\left[\left(\frac{B-A}{A}\right) + 100\right]$	%	7.735	8.292	9.705	8.577	
F	Absorción después de inmersión Y ebullición $\left[\left(\frac{C-A}{A}\right) + 100\right]$	%	5.865	6.581	8.006	6.817	
G	Densidad seca global $\left[\left(\frac{A}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.094	2.110	2.027	2.077	
H	Densidad global después de inmersión $\left[\left(\frac{B}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.256	2.285	2.223	2.255	
I	Densidad global después de inmersión y ebullición $\left[\left(\frac{C}{C-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.217	2.249	2.189	2.218	
J	Densidad aparente $\left[\left(\frac{A}{A-D}\right) + \rho\right]$	gr/cm3	2.387	2.450	2.419	2.419	
K	Volumen de vacíos $\left[\left(\frac{C-A}{C-D}\right) + 100\right]$	%	12.282	13.884	16.226	14.131	
OBSERVACIONES:							
RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR			
							
NOMBRE: Cabrera Marin/Zelada Villanueva		NOMBRE: Jorge Luis Hoyos Martinez		NOMBRE: Kelly Elizabeth Núñez Vásquez			
FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022		FECHA: 12/12/2022			