



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con fibra de acero para pavimento rígido, Lima 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Vega Alvarez Diego Armando

<https://orcid.org/0000-0001-6034-3273>

ASESOR:

Mg. Benites Zúñiga José Luis

<https://orcid.org/0000-0003-4459-494X>

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

Lima – Perú

2021

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, a mi hermana Nancy, a mi novia por el apoyo en este largo camino y a familia que siempre me han estado dando su apoyo incondicional y también a todas las personas que me apoyaron para lograrlo.

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a dios y a mi hermana Nancy por el apoyo incondicional en todo momento.

A mi novia por impulsarme siempre a continuar y no dejarme caer frente a los obstáculos que se me presentaba. |Agradezco a la universidad por la oportunidad que me dio de tener un futuro y al Mg. Ing. José Luis Benites Zúñiga por su apoyo durante el desarrollo de esta investigación

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y Operacionalización	18
3.3. Población, muestra y muestreo	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSION	42
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	48
ANEXOS	51

Índice de tablas

Tabla 1. Propiedades del concreto.....	11
Tabla 2. Tolerancias dimensionales	15
Tabla 3. Ensayo a tracción en los 7 días.....	26
Tabla 4. Resistencia a tracción en los 14 días	27
Tabla 5. Resistencia a tracción en 28 días con y sin fibra.....	29
Tabla 6. Tabla comparativa del ensayo resistencia a tracción con y sin fibra	30
Tabla 7. Ensayo de resistencia a compresión en 7 días con y sin fibra	32
Tabla 8. Ensayo de resistencia a compresión en los 14 días con y sin fibra.....	34
Tabla 9. Ensayo de resistencia a la compresión en 28 días con y sin la fibra.....	35
Tabla 10. Tabla comparativa con y sin la fibra	37
Tabla 11. Comparación en el ensayo resistencia a flexión con y sin fibra.	39
Tabla 12. Resistencia a los 28 días.....	40

Índice de figuras

Figura 1: Pavimento Flexible y sus partes.....	9
Figura 2: Pavimento Rígido.....	10
Figura 3: Subrasante.....	10
Figura 4: Estructura del Pavimento.....	11
Figura 5: Ensayo a tracción.....	12
Figura 6: Ensayo de la resistencia a la compresión.....	13
Figura 7: Resistencia a la compresión.....	13
Figura 8: Ensayo de resistencia a la flexión.....	14
Figura 9: Tipo de fibras.....	15
Figura 10: Las fibras limitan la propagación del agrietamiento.....	15
Figura 11: Geometría de la fibra.....	16
Figura 12. Mapa de la Región de Lima.....	23
Figura 13. Mapa Político del Perú.....	23
Figura 14. Mapa del distrito Villa el Salvador.....	24
Figura 15. Mapa de la provincia de Lima.....	24
Figura 16. Ensayo de resistencia a tracción.....	25
Figura 17. Fisura del ensayo a tracción.....	25
Figura 18. Gráfico de resistencia a tracción en kg/cm^2	26
Figura 19. Gráfico de resistencia a tracción en porcentajes.....	27
Figura 20. Resistencia a tracción en kg/cm^2	28
Figura 21. Resistencia a tracción en porcentajes.....	28
Figura 22. Gráfico de la resistencia a tracción en kg/cm^2	29
Figura 23. Gráfico de resistencia a tracción en porcentajes.....	30
Figura 24. Gráfico de la resistencia a tracción en kg/cm^2	31
Figura 25. Gráfico de resistencia a tracción en porcentajes.....	31
Figura 26. Ensayo de resistencia a compresión.....	32
Figura 27. Peso de la probeta con el ensayo a compresion.....	32
Figura 28. Gráfico de resistencia en kg/cm^2	33
Figura 29. Resistencia a la compresión en porcentajes.....	33
Figura 30. Grafico del ensayo en kg/cm^2	34
Figura 31. Gráfico del ensayo en porcentajes.....	35
Figura 32. Resistencia a la compresión en kg/cm^2	36
Figura 33. Resistencia a la compresión en porcentajes.....	36
Figura 34. Comparación del ensayo en kg/cm^2	37
Figura 35. Comparación del ensayo en porcentajes.....	38
Figura 36. Rotura de ensayo a flexión.....	38
Figura 37. Vigas ensayadas a flexión.....	38
Figura 38. Gráfico de la resistencia a flexión en kg/cm^2	39
Figura 39. Gráfico de la resistencia a flexión en porcentajes.....	40
Figura 40. Gráfico de la resistencia a flexión en kg/cm^2	41
Figura 41. Gráfico de resistencia a flexión en porcentajes.....	41
Figura 42. Comparación del ensayo.....	44
Figura 43. Módulo de rotura, Sánchez de Guzmán.....	45
Figura 44. Resultado en los 28 días.....	45

Figura 45. Análisis granulométrico.....	58
Figura 46. Peso unitario del agregado	58
Figura 47. Peso específico del agregado.....	58
Figura 48. Realización de vigas y probetas.....	58
Figura 49. Peso de fibra para la adición a la mezcla.....	58
Figura 50. Diseño de mezcla con adición de fibra.....	58
Figura 51. Agregado con la adición de fibra.....	59
Figura 52. Agregados para la realización de probetas	59
Figura 53. Rotura de la probeta del diseño de mezcla.....	59
Figura 54. Fisura al ensayo de compresión	59
Figura 55. Ensayo a tracción con fibra.....	59
Figura 56. Ensayo a compresión con fibra	59
Figura 57. Segunda prueba a ensayo a compresión.....	60
Figura 58. Medida de la probeta después del ensayo.....	60
Figura 59. Peso de la probeta después del ensayo.....	60
Figura 60. Peso después del ensayo a tracción.....	60
Figura 61. Medición del ensayo a tracción.....	60
Figura 62. Rotura de la probeta durante el ensayo	60
Figura 63. Probeta lista para el ensayo a tracción.....	61
Figura 64. Muestra de la viga a flexión.....	61
Figura 65. Ensayo de resistencia a flexión a 28 días.....	61
Figura 66. Vigas ensayadas a 28 días con fibra.....	61
Figura 67. Viga con rotura ensayada	61
Figura 68. Viga en el proceso del ensayo	61

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar las propiedades mecánicas (tracción, compresión y flexión) del concreto con adición de fibra frente a un concreto patrón de $F'c = 280\text{kg/cm}^2$ mediante ensayos estandarizados por normas nacionales e internacionales (NTP, ASTM) con el fin de brindar estructuras más resistentes y duraderos. Basándome en el método científico de tipo básico y de diseño experimental, como población se tomó el diseño de mezcla $F'c = 280\text{kg/cm}^2$ y como muestra 36 probetas a tracción y compresión ensayadas a 7, 14 y 28 días, además de 6 vigas ensayadas a 28 días; los resultados a tracción con adición de fibra fueron positivos ya que incrementó la resistencia en porcentajes de 0.8%, 1.1% y 1.4% a los 7, 14 y 28 días respectivamente. En cuanto a la resistencia a compresión las resistencias disminuyeron en porcentajes de 5.4%, 1.8% y 5.1% en 7, 14 y 28 días respectivamente. Así mismo la resistencia a la flexión se vio mejorada en 1.2% en 28 días, todos estos ensayos se llevaron a cabo en un laboratorio teniendo las variables controladas de acuerdo a estándares establecidos obteniendo resultados representativos y óptimos.

Palabras claves: Mejoramiento de las propiedades, mecánicas del concreto, adición de fibras.

Abstract

The objective of this research was to analyze the mechanical properties (tension, compression and bending) of concrete with the addition of fiber against a pattern of $F'c = 280\text{kg} / \text{cm}^2$ through standardized tests by national and international standards (NTP, ASTM) with the in order to provide stronger and more durable structures. Based on the basic type scientific method and experimental design, the population was taken as the mixture design $F'c = 280\text{kg} / \text{cm}^2$ and as a sample 36 tensile and compression specimens tested at 7.14 and 28 days, in addition to 6 beams tested at 28 days; the tensile results with the addition of fiber were positive since they increased the resistance in percentages of 0.8%, 1.1% and 1.4% at 7, 14 and 28 days respectively. Regarding the compressive strength, the strengths decreased by 5.4%, 1.8% and 5.1% in 7.14 and 28 days respectively. Likewise, the flexural strength was improved by 1.2% in 28 days, all these tests were carried out in a laboratory having the variables controlled according to established standards, obtaining representative and optimal results.

Keywords: Improvement of the properties, mechanics of the concrete, addition of fibers.

I. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos 20 años la carretera Puerto Inca-Molleturo –Ecuador, principal enlace entre las ciudades de Cuenca y Guayaquil estaba conformada por una carpeta asfáltica que cada año presentaba déficit en la estructura y necesitaba reparaciones o sustitución de la misma. Ante esta situación el gobierno de Ecuador tomo acciones como el estudio de los materiales que usarían, el tipo de cemento, control del fraguado, etc. para la construcción de una estructura con hormigón masivo con fibra de acero duradero para evitar los costosos gastos de reparación, pero sobre todo mantener la continuidad del transporte en esta importante vía.¹

Refieren que esta última década en Perú, los avances de la tecnología nos han servido mucho y es una pieza clave para poder optimizar algunos materiales de esta manera mejorar el concreto. En estos últimos años al concreto le están incorporando otros materiales como plastificantes fibras, etc. Donde estos provocan que el concreto mejore en cuanto al comportamiento y definitivamente las propiedades ya que son sometidos a cargas muy elevadas.²

En la región de Lima, hoy en día el concreto puede ser reforzados de distintas maneras, pero muchos no se atreven a tomarlos en cuenta ya que se tiene que realizar estudios previos y toma tiempo, piensan que solo dura un tiempo el refuerzo y luego volverá a fisurarse y perderá la dureza y desempeño de los materiales, para esta investigación se harán ensayos correspondientes para determinar si aprueba este acero que se le va añadir al concreto para una mejora de las propiedades del concreto.

Es por ello que en la actual investigación se ha planteado el siguiente problema:
Problema general: ¿De qué manera mejora las propiedades mecánicas del concreto con la adición de fibra de acero para pavimento rígido? Asimismo, los problemas Específicos: ¿De qué manera mejora la resistencia a tracción del concreto con la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones? ¿Cómo influye la

¹ (GASTÓN, 2017)

² (MARIO, 2003)

resistencia a la compresión del concreto con la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones? ¿en cuánto influye la resistencia a la flexión del concreto con la adición de fibra dramix 3d en sus 3 dimensiones?

Esta investigación explica por la obligación que se tiene de comprender la mejora en el distrito de lima ya que los pavimentos flexibles y rígidos no se desempeñan de la mejor manera, además de los costos que genera la construcción y mantenimientos de estos pavimentos, la adición de fibra mejorará las propiedades mecánicas del pavimento rígido además de reducir el espesor de la losa y no generar demasiado mantenimiento por grietas ya que la fibra de acero reduce las fisuras por contracción. De esta forma se garantiza un mejor desempeño de la estructura y permitirá una continua transitabilidad de los vehículos. Es de mucha importancia implementar una alternativa de diseño para los pavimentos rígidos con la finalidad de brindar avances tecnológicos para el bienestar de la población.

Es por ello que la presente tesis tiene como objetivo general: Determinar en qué manera mejora las propiedades mecánicas del concreto la fibra de acero para pavimento rígido. Así como también los siguientes objetivos Específicos: Determinar en qué manera mejora la resistencia a tracción del concreto la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones. Además, determinar como influye la resistencia a la compresión del concreto la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones. Además, Analizar en cuanto influye la resistencia a la flexión del concreto la adición de fibra

El presente trabajo de investigación tiene la siguiente hipótesis general: La adición de fibra dramix 3D mejora positivamente las propiedades mecánicas del concreto. Así como también las hipótesis específicas: La adición de fibra dramix 3D mejora en un porcentaje la resistencia a tracción del concreto. Además, La fibra dramix 3D influye significativamente la resistencia a la compresión del concreto. Por último, La resistencia a la flexión del concreto mejora con la adición de fibra dramix 3D.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes internacionales tenemos a Terreros (2016), en esta tesis se tuvo como objetivo general determinar y analizar las propiedades mecánicas (compresión y flexión) de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo, la metodología es experimental donde se analizarán la trabajabilidad o manejabilidad con una resistencia a la compresión en los días 7,14, 28 respectivamente, su población y muestra fue 12 especímenes cilíndricos (probetas) 6 con la adición de fibra de cáñamo y 6 normales así como también 2 viguetas adicionando fibra de cáñamo; donde se utilizó la normal I.N.V.E sección 400 Concreto Hidráulico y tuvo como resultado que la adición de fibra de cáñamo con los materiales pétreos tuvieron una resistencia mayor de agrietamiento donde no hubo pérdida de material a la hora de realizar el ensayo de rotura. Además, se evidencio que la trabajabilidad del concreto reforzado con fibra tuvo un slump menor que el concreto convencional en cuanto a la fluidez los dos concretos presentan las mismas características. Del mismo modo se realizó el ensayo de resistencia a la flexión obtenido resultados positivos ya que con la adición de fibra de cáñamo se obtuvo 4.41% y sin fibra 2.53% del resultado teórico esperado, por último, la fibra de cáñamo en el concreto mejora la adherencia haciendo que el concreto no sufra una falla total sino una falla parcial a la hora de los ensayos.³

En esta tesis de Angarita (2017) se tuvo como objetivo general determinar las propiedades mecánicas del concreto adicionado con viruta de acero en porcentajes de 10 y 12% respecto al agregado fino de la mezcla mediante ensayos de laboratorio, para confirmar un aumento en su desempeño además de realizar el diseño de mezclas y ensayar probetas con el fin de determinar si la viruta de acero mejora o no la resistencia del concreto, la metodología fue de tipo aplicativa y experimental, su población fue la ciudad de Ocaña ya que de ahí se obtuvo el acero inoxidable (virutas) producto de las actividades ornamentales de dicha ciudad, su muestra fueron las virutas en proporciones de 10 y 12 % respectivamente en la adición al concreto patrón y concluyó que la adición de viruta en un 10% tiene un

³ (TERREROS, y otros, 2016 págs. 18,19)

mejor comportamiento a la compresión incrementando en 22.32%, 5.51% y 8.08% en 7, 14 y 28 días respectivamente frente a las resistencias de la muestra patrón mientras que la adición de viruta en un 12% no logró alcanzar la resistencia del concreto patrón esto debido a la concentración y textura de la viruta. Por otro lado, se evidencia que la adición de viruta en 10% mejora la resistencia a la flexión en 1.16% por encima de lo establecido por la NSR-10 en cambio la muestra con 12% de viruta disminuye en 3.86% en comparación a la muestra patrón, en conclusión, la adición de viruta en un 10% ayuda a la disminución de espesores de lozas.⁴

En esta tesis de Sarta (2017) se obtuvo como objetivo determinar el diseño de mezcla más adecuado, se hizo un análisis comparativo de la resistencia a la compresión, tracción y flexión del concreto convencional y con el reforzado de la adición de fibras de acero del 4% y 6%, ya que se busca una mejor resistencia en los refuerzos. Su metodología fue experimental ya que se hace un comparativo y se desarrollan ensayos según lo solicitado respecto al agregado fino con 300 psi, donde el diseño de mezcla tendrá un buen resultado finalizando los ensayos de resistencia, su población será las probetas que se trabajaran para todas las resistencia y la muestra son los porcentajes para el respectivo agregado a analizar, su conclusión fue que los porcentajes aumentaron respecto al concreto convencional, en donde se evidenció que hubo un aumento considerable en la resistencia del concreto medido por cada uno de los ensayos realizados, estos presentaron mejora con la adición de la fibra de acero ya que a sus 28 días tuvo un incremento de 17.54% a la tracción frente a los cilindros convencionales demostrando que las fibras reaccionan positivamente frente a las cargas vivas, generando una mejor cohesión con los agregados pétreos de la mezcla con un aumento en su resistencia del 42,26% y La resistencia a la flexión de vigas con la adición de fibras de acero dio resultados favorables y cumplió con las normas establecidas tuvo un aumento del 56,26% a la edad de 28 días.⁵

En la tesis de Solis (2019) se tuvo como objetivo general adicionar nanohierro y nanosílice en diferentes dosificaciones para determinar los efectos que estos

⁴ (RINCON Gaona, y otros, 2017 págs. 2,4,146)

⁵ (SARTA, y otros, 2017 págs. 12,14,22,24)

componentes producen en el concreto y compararlos con un concreto de diseño convencional, la metodología fue experimental su población fue un diseño patrón y su muestra fue 4 probetas y concluyó que la adición de 0.40% y 0.60% de nanosílice y nanohierro respectivamente, mejora la resistencia a la compresión en un 43% en comparación a un concreto patrón sin adición de nanopartículas por otro lado determinó que las probetas S1, S2, S3 con la adición de nanopartículas en 6%, 11% y 43% respectivamente presenta una reducción de porosidad por ende reduce las probabilidades que aparezcan grietas y fisuras en comparación a las probetas de concreto convencional todo esto mediante la determinación cuantitativa de porosidad.⁶

En la tesis de Condori (2018) se tuvo como objetivo general realizar probetas y mediante diferentes ensayos determinar si la adición de virutas de acero incide en el comportamiento mecánico del concreto en pavimentos rígidos, su metodología fue experimental de tipo básica ya que se ensayó probetas en la laboratorio y de nivel descriptivo-explicativo, su población fue un concreto patrón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con y sin adición de virutas de acero mientras que sus muestras fueron 50 probetas (cilíndricas y prismáticas) con adición de virutas y sin la adición de las mismas, 6 probetas de concreto patrón para los ensayos de resistencia y 20 vigas para ensayos de flexión y tracción, concluyó que la adición de virutas de acero de 1/2" al (3% y 5%) y 1" al (3% y 5%) mejora de manera significativa la resistencia a la compresión en 8 kg/cm^2 (2.53%) en comparación de un concreto sin adición de viruta de acero, además determinó que la viruta de 1/2" en una dosificación de 3% mejora la resistencia a la tracción con un resultado de 50.48 kg/cm^2 mientras que la resistencia a la tracción de un concreto sin virutas de acero fue 49.85 kg/cm^2 .⁷

En la tesis de José (2020) se tuvo como objetivo fue que el concreto reforzado con fibras de acero sea una alternativa de solución para la construcción de pavimento rígido, para mejorar la calidad de los pavimentos rígidos y disminuir las fallas o alteraciones a estas, su metodología que emplearon fue experimental para los ensayos de resistencia a compresión, tracción y flexión por lo que se está

⁶ (SOLIA, 2019 págs. 2,3,90,176)

⁷ (CONDORI, y otros, 2018 págs. 60,62,120)

comparando los concretos tanto tradicional como con adición de fibra y ver el nivel de escala de falla o solución se pueda dar, su población son los materiales como agregado, agua, cemento a utilizar para este ensayo y su muestra es la fibra con la que se verán los resultados favorables para la solución de este proyecto, su conclusión fue que los resultados de los ensayos de resistencia a compresión de 7 días con una relación equivalente $a = 0.50$ dando una resistencia entre 220 y 230 kg/cm^2 acorde a su resistencia equivalente (225 kg/cm^2), con respecto a los 28 días, los que tienen una relación $a/c = 0.50$ dieron una resistencia entre 315 y 325 kg/cm^2 acorde a su resistencia equivalente (320 kg/cm^2). Asimismo, con la adición de fibras de acero en la resistencia a tracción e los 7 días se tiene un $a/c = 0.45$ con fibras con un valor de 35.5 kg/cm^2 , en los 28 días $a/c = 0.40$ con la adición de fibras de acero en dosis de 20, 25 y 30 se obtuvieron respectivamente, 41.5, 43 y 46.6 kg/cm^2 de resistencia y por último en la resistencia a flexión en los 28 días, para el concreto con la adición de fibras de acero en dosis de 20, 25 y 30 kg se obtuvieron respectivamente, 36.2, 40.7 y 42.5 kg/cm^2 de resistencia y a los 28 días con la adición de fibras de acero en dosis de 20, 25 y 30 kg se obtuvieron respectivamente, 40.6, 43.4 y 48.4 kg/cm^2 de resistencia.⁸

In your thesis Mohammed (2015) had as general objective review the studies on the use of the different types of fibers used for the reinforcement of concrete carried out previously, also make a comparison of mechanical properties such as compressive strength, divided tensile strength, bending strength and ductility between concrete with and without fiber, his methodology was basic experimental since he tested specimens in the laboratory and at a descriptive and explanatory level, it's a population consisted of a concrete pattern made up of Portland Cement type 42.5, sharp sand for fine aggregate and tile gravel aggregate with a maximum size of 10 mm with a compression design of 35 MPa with and without fiber addition, their sample consisted of the elaboration of cylindrical specimens, cubes and beams for the respective tests finally had as conclusion that the addition of fiber had a great effect on the concrete in all its mechanical properties evaluated, with the result that the increase of 2% of fiber showed better results since the flexural strength

⁸ (MIRANDA, y otros, 2019 págs. 3,20,29,44, 82)

increased by 44.1%, the resistance to divided traction increased 4.8% while compressive strength increased 4.8%. Considers that the most favorable results were in tensile and flexural strength and not so much in compression since the fibers join the cracks allowing the concrete to perform better under tensile loads.⁹

In your thesis had Bazgir (2016) as general objective of the development of this research work was to determine the design of the mixture with fiber to obtain a concrete reinforcing with ultra-high-performance fiber, in addition to determining the mechanical properties such as resistance to traction, bending, compression, also determined the various effects produced by the addition of water reducing agents, analyze the various options for curing concrete with fiber and finally he studied the structural purchase of UHPC, his methodology was basic experimental since he tested specimens in the laboratory and at a descriptive and explanatory level, it's a population and sample was cubes, cylindrical specimens, beams, reinforced trusses and panels to be tested in the laboratory with different methods, after carrying out his research work and carrying out the corresponding tests, he reached the conclusion that the use of local materials can generate a concrete with high resistance fiber in this case with the use of water binder in 0.2% and 15% of silica fume in addition to that of the two types of cement used, type 3 has better properties than type 1, in compressive strength type 3 resulted in a resistance of 16,400 psi while type 1 had 13,100 psi all this in 7 days and in 28 days type 3 cement had 21,500 psi while type 3 had 16,800 psi. While curing, the most effective in determining compressive strength was heat curing, 26,500 psi in 7 days and 28,150 in 28 days.¹⁰

In your thesis Guleria (2016) his objective was to have a strength by having fiber reinforcement, his methodology is experimental since tests and studies were carried out to determine said study, its population and sample are fibers, concrete to be able to solve problems such as cracks, fissures, In the results, 15% of steel fiber was obtained, where its resistance was increased for an improvement in terms of ductility and toughness, on the other hand, with the addition of this fiber, the

⁹ (AHMAD, 2016 págs. 11,20,90)

¹⁰ (MOHAMMED, 2015 págs. 1,88,153)

resistance was increased by 1%, finally there was a 40% improvement in the tensile test and with the addition of 1.5% with the steel fiber, its conclusion was that this article complied with the reviews of the properties of the SFRC, since the material is composite, it becomes more consistent and resistant so this fiber is the one that is used the most because it is resistant to bending and other properties that it also has compared to conventional concrete.¹¹

En este artículo de Marlon, Diana, Josue, Jhilson (2019), su objetivo fue que se evalué el resultado de esta fibra de acero en algunas medidas de baja resistencia a la compresión del concreto. La metodología que usaron fue experimental por lo que desarrollaron ensayos debido a que estas fibras tienen un desempeño importante y una buena opción para el diseño y construcción, su población y muestra fueron las normas a tomar en cuenta y el concreto patrón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y su conclusión fue que el ensayo de la granulometría está dentro del rango establecido también hicieron unos ensayos por grupos y con probetas cada uno con 25 y 30 kg/cm^2 , el g2 alcanzó la mayor resistencia a compresión y por encima del concreto patrón, donde estos fueron estudiados en los 14 días respectivamente, finalmente esta fibra de acero favorece a la resistencia con el concreto designado.¹²

En este artículo de Juan y Jose (2017), tuvo como objetivo principal evaluar la influencia que genera dos ambientes corrosivos en la adición de fibra, además evaluar el comportamiento a flexión de las vigas con reforzamiento de fibras de acero, la metodología usada fue experimental ya que para los resultados ensayarían especímenes en el laboratorio, su población y muestra constó de 54 especímenes de concreto reforzado con fibra, su conclusión fue que en la fase de iniciación del proceso de corrosión ante un medio salino (NaCl de 3.5%) deterioró en un 10% la resistencia a la flexión y un 11% en la tenacidad en flexión en consecuencia a mayores dosificaciones de fibras de acero en ambientes salinos generará mayores reducciones en su capacidad de absorción de energía en comparación a ambientes sin la presencia de cloruros. Por otro lado, para una exposición a la corrosión de 60 días no se observó grandes cambios por el contrario

¹¹ (DISHANT, y otros, 2016 págs. 63,64,66)

¹² (FARFAN, y otros, 2019 págs. 2,3,11)

se observó un ligero mejoramiento en la deflexión y adherencia debido a la formación de cristales en la microestructura que mejora la fricción entre la matriz y las fibras.¹³

Este artículo es de Kevin, Katherine (2017), su objetivo fue que se analice la nueva alternativa relacionada a la reparación y el refuerzo de la estructura de un pavimento rígidos utilizando fibras sintéticas, su metodología es experimental por lo que se realizaron ensayos con esta fibra para tener un incremento útil de vida y que tenga un buen refuerzo con dicha fibra para reparar las grietas y así corregir las causas de estas, su población y muestra son la fibra sintética que se le agregara al ensayo para su debido estudio para el bien común de este proyecto, sus resultados fueron en un 40% favorables ya que tuvo un incremento de tenacidad al momento de la resistencia al impacto y al momento del control de la construcción plástica ambos en estado fresco, se concluyó que este tendría una vida útil siempre y cuando se hagan los estudios correspondientes y con las medidas exactas para que sean favorables los resultados, por otro lado se debería de considerar que se haga un mantenimiento cada cierto tiempo y así generar menos gastos en la infraestructura y reducir la eficiencia de la inversiones.¹⁴

El pavimento es un conjunto de capas con materiales que han sido seleccionados donde de forma directa reciben las cargas de tránsito y estas son distribuidas de manera uniforme.¹⁵

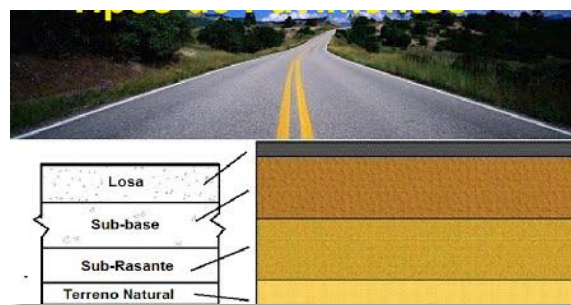


Figura 1: Pavimento Flexible y sus partes

¹³ (CARRILLO, y otros, 2017 págs. 59,60,63)

¹⁴ (ZEGARRA, y otros, 2017 págs. 12,20,30)

¹⁵ (MIRANDA, 2019 pág. 1)

El pavimento rígido está compuesto de una losa de concreto hidráulico donde algunas veces presentan armado de acero, es más costoso que el pavimento flexible Y tiene una duración de 20 a 40 años y debe tener un mantenimiento mínimo.¹⁶



Figura 2: Pavimento Rígido

La *subrasante* tiene un perfil con terminaciones del suelo junto con la rasante, también es una composición de varias líneas rectas consecutivamente y están unidas a una pendiente.¹⁷

La *subrasante* también es llamado suelo ya que sirve para establecimiento para la estructura de un pavimento, es un soporte que está listo y con una buena compactación para que se proceda construir el pavimento.¹⁸

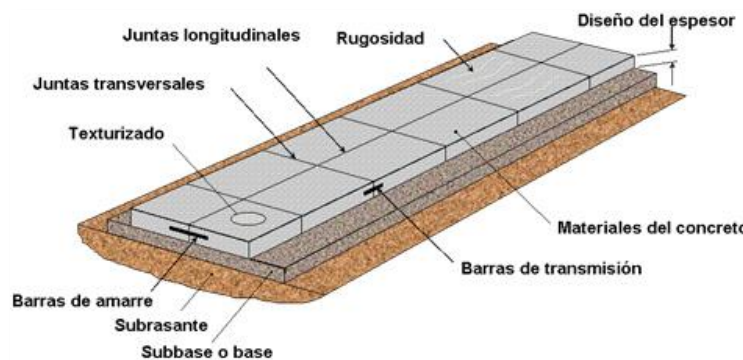


Figura 3: Subrasante

La subbase es una capa que se encuentra entre la base y subrasante, esta se somete a cargas menores, principalmente está construido de material granular.¹⁹

¹⁶ (ALICARESP, 2019 pág. 1)

¹⁷ (MÁRQUEZ, 2005 pág. 415)

¹⁸ (HUGO, 2005 pág. 1)

¹⁹ (CASTILLO, 2016 pág. 4)

La subbase un conjunto de compuestos abiertos en un determinado espacio, esta sirve para minimizar daños, ya que es muy compacta siempre y tiene un recubrimiento abierto.²⁰

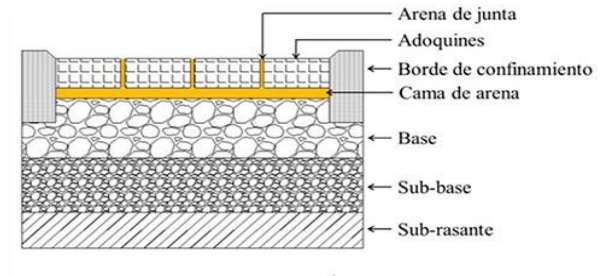


Figura 4: Estructura del Pavimento

Las *propiedades mecánicas del concreto* dan a conocer algunos aspectos buenos y malos para el material del concreto, estas juegan un papel muy importante porque se sabrá en qué estado se encuentra y cuál es su nivel del concreto a través de ensayos.²¹

Las *propiedades* están compuesta por varias clases, por las cuales se realiza ensayos para ver la mejor manera o en qué sentido ayuda al concreto, a cumplir con las funciones y estar dentro de los parámetros.²²

Tabla 1. *Propiedades del concreto*

Propiedad	Peso normal	Peso ligero	Autocompactable
Resistencia a compresión, f_c , MPa	16.0 – 24.7	10.8 – 26.0	22.0 – 27.1
Módulo de elasticidad, E_c , MPa	8430 – 14750	6700 – 10790	8900 – 11780
Resistencia a tensión diametral, f_t , MPa	1.55 – 2.20	1.14 – 1.76	1.58 – 1.98
Resistencia a flexión, f_r , MPa	2.32 – 3.75	1.43 – 3.29	2.27 – 2.48
Peso específico (seco), γ , kN/m ³	18.8 – 20.3	15.2 – 18.3	18.9

Fuente: Ingeniería sísmica

Son las características básicas por lo que se estudia al concreto y tiene algunos principales los cuales son la trabajabilidad la ductilidad, Resistencia y la impermeabilidad.²³

²⁰ (RUDIN, 1979 pág. 372)

²¹ (SÁNCHEZ, 2001 pág. 41)

²² (MORALES, 2014 pág. 2)

²³ (SOCARRAS, 2014 pág. 6)

La resistencia a tracción es el máximo esfuerzo donde un cuerpo soporta antes de romperse, esto es quiere decir que es carga de rotura por tracción donde no se debe confundir la carga similar; ésta resulta muy baja a la carga de fluencia en una cantidad que se denomina coeficiente de seguridad.²⁴

La resistencia a la tracción del concreto es muy importante ya que la resistencia al corte es la adherencia entre el concreto y el acero, también la fisuración por retracción y temperatura por la que esto depende mucho de la resistencia. Para analizar esta resistencia a tracción se tiene que ver mucho el tipo de ensayo utilizado para su determinación.²⁵

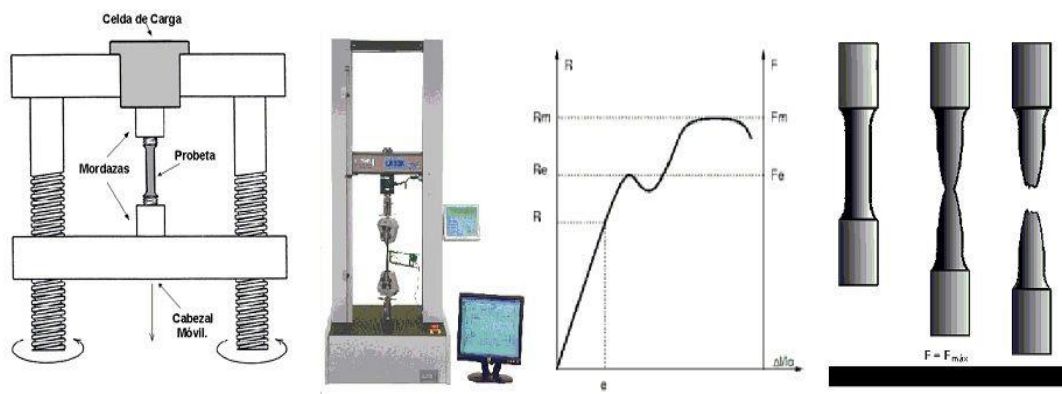


Figura 5: Ensayo a tracción

La resistencia a tracción se denomina a la tensión que se produce la rotura de un cuerpo, Tiene una forma de comportarse frente al interés que hay del diseño y el control en especial para estructuras hidráulicas y pavimentos.²⁶

La resistencia a la compresión es una propiedad física muy importante, y se usa muy a menudo para los ensayos y de un pavimento, puentes, edificios, etc., el concreto que se recomienda usar es de 210 y 350 kg/cm².²⁷

²⁴ (ALBERT, 1981 pág. 33)

²⁵ (DIEGO, 2001 pág. 19)

²⁶ (FABIÁN, y otros, 2015)

²⁷ (KANE, y otros, 2007 pág. 186)



Figura 6: Ensayo de la resistencia a la compresión

Es un esfuerzo mayor que soporta un material sometido a cargas de aplastamiento, Sin embargo, cuando esto sucede es porque hay mucho esfuerzo sobre el concreto y se produce fisuras y así deforma el material, esta es calculada por la carga máxima en el área original de una probeta donde se realiza el ensayo.²⁸

La resistencia a la compresión simple es una de las características mecánicas principales del concreto. Es denominada como la capacidad que soporta una cantidad de área sobre ella, estas son expresadas en términos de esfuerzo, básicamente en kg/cm², MPa y en otras ocasiones en libra/ plg² (psi).²⁹



Figura 7: Resistencia a la compresión

Ensayo a flexion esta es empleada para que se determine algunos valores como la carga de limite en cuanto a la elasticidad, la deformacion y estas son ensayas en porbetas para determinar si el esfuerzo crece o es repartida entre sus alrededores.³⁰

²⁸ (MOSCA, y otros, 2007 pág. 351)

²⁹ (GONZÁLES, 2003 pág. 31)

³⁰ (BERNAU, 2004 pág. 43)

Ensayo a flexión, esto es ensayado para determinar si la estructura presenta alargamiento verticalmente a su eje, se le alargamiento porque esta presenta cargas frente a otras, un ejemplo es que las vigas trabajan a flexión ya que el concreto no es reforzado también, pero también los estructurales como las placas y láminas.³¹

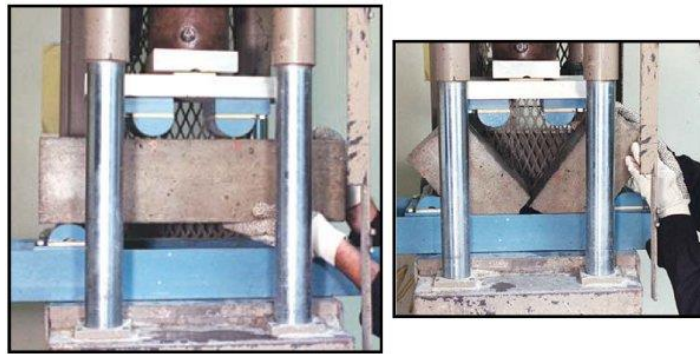


Figura 8: Ensayo de resistencia a la flexión

Es utilizado como un ensayo a control, porque sufre varias dificultades ya que depende de la cantidad de peso que soporte o circule por ella, es por esa razón que se hacen ensayos tanto de flexión como compresión para ver la calidad de estos y ver cuál es el favorable o mejorar, también tiene mucho que ver el material y las formas de humedad del curado.³²

Esta fibra tiene una diferencia muy importante a las otras, ya que este producto tiende a incrementan en su ductilidad al hormigón, esta se puede mezclar y trabajar muy fácil también se puede utilizar con una dosificación de fibra más baja para una mayor ductilidad y un mejor control de grietas más eficaz.³³

Las fibras de acero son materiales que se añaden al hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas como la ductilidad, elevada resistencia a la rotura y al impacto permitiendo una mayor absorción de energía de deformación.³⁴

³¹ (MUÑOZ, 2017 pág. 1)

³² (JARAMILLO, 2004 pág. 53)

³³ (ALAMBREC, 2019 pág. 1)

³⁴ (RAÚL A., 2017 pág. 300)

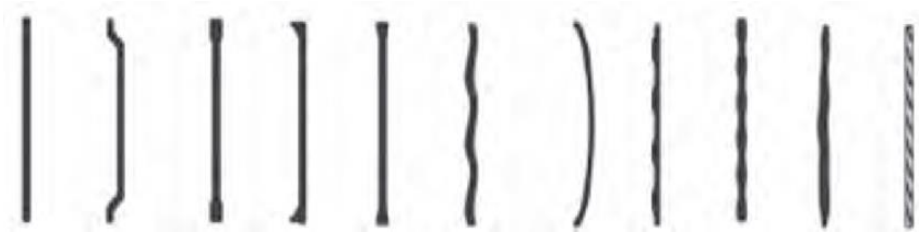


Figura 9: Tipo de fibras

Además, la adición de fibra evita que la fuerza de gravedad empuje los elementos pesados al fondo del elemento, esto genera que los elementos livianos como el agua no vayan a la superficie produciendo su evaporación y cuando el concreto empieza a fraguar suceden cambios volumétricos significativos, el concreto se contrae y la restricción de movimientos para estas fuerzas generan los agrietamientos por contracción plástica, la fibra crea un sistema de soporte que reduce la cantidad de agrietamiento.³⁵



Figura 10: Las fibras limitan la propagación del agrietamiento.

Parámetros críticos de la fibra metálica.

- Su geometría y Longitud
- Radio de Aspecto (L/d)
- Calidad de acero
- Cantidad de fibras por kilo.

Tabla 2. Tolerancias dimensionales

Propiedades	Desviación del valor individual	Desviación del valor medio
-------------	---------------------------------	----------------------------

³⁵ (RAÚL A., 2017 pág. 302)

Longitud y altura >30 mm ≤ 30mm	± 10%	± 5% ± 1.5 mm
Diámetro equivalente >30 mm ≤ 30mm	± 10%	± 5.0% ± 0.015 mm
Relación de esbeltez Longitud / diámetro	± 15%	± 7.5%

Fuente: Manual para el diseño y aplicado del concreto

Las fibras 3D son fibras altamente rentables para estructuras hiperestáticas estándar de hormigón sometidos a cargas habituales de fatiga y a cargas dinámicas. Están unidas con colas solubles al agua para evitar la formación de bolas de fibra durante el amasado y garantiza una distribución homogénea de las fibras en toda la mezcla de hormigón.

- Tipos:
 - Fibra 3D Dramix 65/60 BG
 - Fibra 3D Dramix 65/35 BG
 - Fibra 3D Dramix 80/60 BG



Figura 11: Geometría de la fibra

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación de acuerdo al fin:

La investigación básica también conocida como investigación pura o fundamental hace referencia al tipo de investigación realizadas en ambientes controlados como laboratorios y que tiene como fin contribuir o dar un aporte al conocimiento creando o modificando aportes ya existentes.³⁶

Con estas consideraciones el proyecto de investigación es de tipo básica porque se harán ensayos en laboratorio para determinar ciertas propiedades mecánicas del concreto con la adición de fibra de acero.

Tipo de investigación de acuerdo al nivel:

La investigación descriptiva como tal se dice en describir la realidad de las situaciones, grupo o personas dependiendo de las que se quieran analizar.³⁷

La investigación descriptiva también se llama estadística, ya que describen las características de la población que se está estudiando, ya que se responde a las preguntas de que, donde, cuando y como.³⁸

Tipo de investigación de acuerdo al diseño metodológico:

La investigación experimental está compuesta por un grupo de actividades metodológicas de las que se realizará en cuanto a la información o proyecto, para ello era necesario tener los datos sobre la investigación y los problemas a solucionar.³⁹

Las investigaciones experimentales también denominado diseños experimentales se basan en tener una relación de causa-efecto, ya que la causa es la variable independiente y el efecto la variable dependiente.⁴⁰

³⁶ (Carrasco Díaz, 2014)

³⁷ (ARIAS, 2006 pág. 80)

³⁸ (MARROQUIN, 2012 pág. 4)

³⁹ (TENA, y otros, 1997 pág. 35)

⁴⁰ (RAMÓN, 2003 pág. 1)

Esta investigación es experimental por lo que se hará una cantidad de ensayos, seguido de ellos se detalla los resultados y se responderá a los problemas y objetivos teniendo en cuenta las variables.

Tipo de investigación de acuerdo al enfoque:

La investigación cuantitativa tiene algunas características que son los planteamientos que se utilizan, la hipótesis, la teoría y con que se mide el fenómeno, tiene procesos donde se realiza la realidad y los controles sobre los fenómenos.⁴¹

Es una manera de recopilar y datos de muchas fuentes confiables, ya que esta usa herramientas estadísticas para tener resultados, esta es de carácter explicativo por lo que trata de resolver al problema que se generaliza en el estudio dado.⁴²

La investigación es de carácter cuantitativo por lo que se desarrollaran conceptos en base a las condiciones formales mediante los ensayos de concreto y con la adición de acero Dramix 3D.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable dependiente 1: Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto

Variable independiente 2: Fibra Dramix 3D

Es aquel que tiene una representación donde permite identificar a un elemento en un grupo determinado, este suele ser independiente como dependiente.⁴³

La *variable dependiente* es aquella que es afectada y se estudia dependiendo de la independiente, esta variable es la que tiene el control para mandar a la otra.⁴⁴

⁴¹ (MENDOZA, y otros, 2014 pág. 2)

⁴² (INTERNATIONAL, 2014 pág. 2)

⁴³ (CAMINO, y otros, 1994 pág. 19)

⁴⁴ (AVILA, 2006 pág. 32)

La *variable independiente* se denomina por ser la más alterada de manera que tenga un fin para el experimento científico, es por qué al problema y da un resultado.⁴⁵

La *operacionalización*, esta consiste en deshacer las variables por las que están compuestas el problema de la investigación ya que estas variables se descomponen por indicadores, dimensiones e instrumentos, esta también puede ser una definición donde se maneja algunos conceptos de manera experimental.⁴⁶

Escala de medición, esta es expresada dependiendo de las variables por la que se quiere medir cada dimensión y así pueda distinguirse en las cuatro clases que son ordinal, nominal, de intervalo y razón.⁴⁷

Intervalo, este permite que se ordenen de acuerdo a la posición ya que esto se denomina como muy alto, alto, medio y bajo, determina diferentes valores en cuanto a las variables dependiendo del rango en el que se encuentra.⁴⁸

Ordinal, consiste en indicar las medidas de los números ordenados en cuanto las variables, por otro lado, este se encarga de saber si el componente que se utilizo es igual o diferente a otro de la muestra.⁴⁹

Razón, esta tiende a juntar las propiedades tanto de la escala ordinal como intervalo, permite hacer comparaciones de los objetos y de los valores numéricos, saber cuál es el factible o apropiado para el que es el propósito.⁵⁰

⁴⁵ (BISQUERRA, 2009 pág. 174)

⁴⁶ (NAVAS, 2010 pág. 104)

⁴⁷ (NARESH, 2004 pág. 256)

⁴⁸ (CHUNG, 2014 pág. 2)

⁴⁹ (LUOMAN, 2011 pág. 2)

⁵⁰ (PADILLA, 2007 pág. 119)

3.3. Población, muestra y muestreo

La población, este determina a una parte de la muestra es un conjunto de objetos o medidas por los que se estudiarán en un determinado lugar, ya que tienen que tener en cuenta el tiempo, espacio, cantidad.⁵¹

Para el proyecto de investigación la población será un concreto patrón de $f'c=280$ kg/cm² con la adición de fibra de acero 3D dramix y sin la adición de este, para evaluarlos en probetas y vigas para los diferentes ensayos a realizar.

Criterios de inclusión, es una pequeña parte que se estudió con los ensayos para esta investigación.⁵²

Criterios de exclusión, son aquellos que no estaban en la investigación, ni formaran parte de ella.

Muestra, es una parte pequeña ya sea de personas, comunidades, etc. para hacer la recolección de datos, estas deberán tener algunas características de la población por lo que los resultados tienen que ser de manera global en cuanto al estudio.⁵³

La muestra estará conformada por 18 probetas con concreto patrón, 18 probetas con la adición de fibra de acero 3D dramix para ensayos a compresión y tracción en tiempo de vejez de (7,14 y 28 días) además de 6 vigas para ensayos a flexión.

Muestreo, estas tienen la posibilidad de que cada elemento tiene que estar dentro de la muestra estas deben tener características y propiedades que debe considerar el investigador ya que esto algunas veces son de poco interés del estudio, porque no tiene mucha validez por ser una minita parte de la muestra.⁵⁴

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos, es aquel uso que se le da a una técnica o herramienta para que sean utilizadas en el desarrollo de un sistema de información, ya sean entrevista, encuestas, cuestionarios o diagramas de flujo.⁵⁵

⁵¹ (GALINDO, 1996 pág. 48)

⁵² (GOMEZ, 2015 pág. 2)

⁵³ (LOPEZ, 2011 pág. 30)

⁵⁴ (OTZEN, y otros, 2017 pág. 228)

⁵⁵ (YUNI, y otros, 2006 pág. 171)

Instrumento, son algunos medios que el investigador utiliza para resolver algún problema y obtener información del estudio, ya sea aparatos electrónicos así tener información sobre los problemas que se presentan en dicha investigación.⁵⁶

Validez, es el grado de confianza que se puede dar, por un determinado nivel de estadísticas por la inferencia de la hipótesis.⁵⁷

Confiabilidad, es un grado de confianza y seguridad donde se pueden aceptar resultados que se obtuvieron por un investigador dado en procedimientos que se utilicen para ejecutar un estudio.⁵⁸

Las técnicas que se utilizarán serán la observación directa, análisis de documentos y los ensayos en laboratorio de probetas y vigas con fibra y sin esta. Los instrumentos a usar en esta investigación serán las fichas para la recolección de datos, balanza electrónica calibrada y la presa hidráulica para los ensayos de compresión, flexión y tracción debidamente certificada y calibrada.

3.5. **Procedimientos**

El proceso para la obtención de los resultados será a través de los ensayos mencionados en este trabajo científico (matriz de consistencia), la recolección de datos será por medio de la observación directa además del diseño de tablas, cuadros y gráficos en el programa Excel.

3.6. **Método de análisis de datos**

Los análisis de datos, tienen una forma y diseño que se recolectan los datos para tener las decisión y resultados satisfactorios de la investigación, estos usan datos numéricos, algunos métodos, instrumentos que tengan validez y datos estadísticos y finalmente que los resultados sean globales.⁵⁹

Para el análisis de los datos obtenidos en laboratorio se realizará cuadros, tablas y gráficos en el programa Excel.

⁵⁶ (TAMAYO, y otros, 2015 pág. 9)

⁵⁷ (GALLARDO, 2013 pág. 3)

⁵⁸ (CORRAL, 2014 pág. 50)

⁵⁹ (SOLAR, 2001 pág. 99)

3.7. Aspectos éticos

Este trabajo se desarrolló con la debida honestidad, respeto y confianza de no haber plagiado información de tesis de otros autores, y haber cumplido con todas las reglas dadas, se respetó todos los instrumentos que se usaron para este proyecto de investigación. Además, se utilizó el ISO 690 para citar de manera correcta la información obtenida, así como también se utilizó la guía de investigación de la Universidad Cesar Vallejo.

Los aspectos éticos, se refieren a que la investigación debe tener valor y todo lo establecido sea únicamente de suma importancia social, científica y que la investigación valla dirigida a mejora algunas condiciones de bienestar de la población o conocimientos para solucionar los problemas.⁶⁰

⁶⁰ (GONZÁLEZ, 2002 pág. 5)

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis:

“Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con fibra de acero para pavimento rígido, Lima 2020”

Ubicación política:

Lima, es la capital de Perú, una de las ciudades más grandes y con más pobladores de América del Sur. También, se le conoce por sus bellas playas, sitios arqueológicos, joyas ancestrales, arquitectura colonial, gastronomía, tradiciones populares y vida nocturna.



Figura 12. Mapa de la Región de Lima

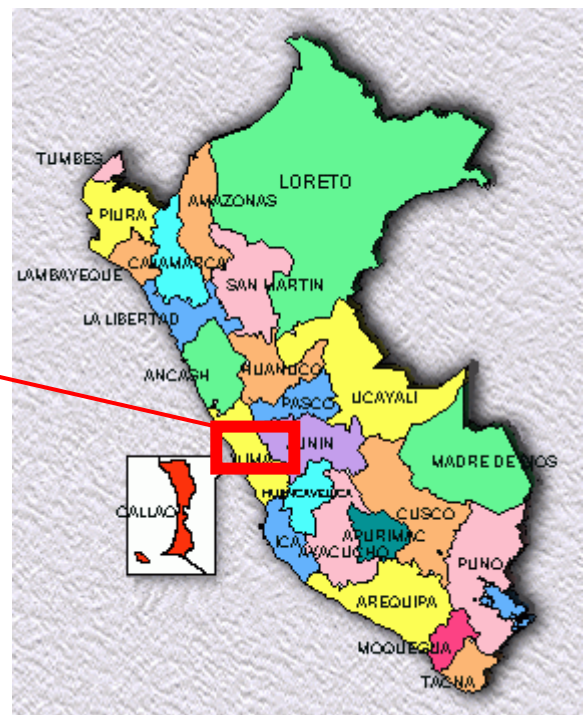


Figura 13. Mapa Político del Perú

Ubicación del proyecto

Lima- Villa el Salvador



Figura 14. Mapa del distrito Villa el Salvador



Figura 15. Mapa de la provincia de Lima

Límites

Norte: Con el departamento de Áncash.

Sur: Con el departamento de Ica.

Este: Con los departamentos de Junín y Pasco.

Oeste: Con la provincia constitucional del Callao.

Ubicación geográfica

El distrito de Lima, tiene las siguientes coordenadas geográficas; son $10^{\circ} 16' 18''$ de latitud sur y se extiende entre los meridianos $76^{\circ} 54' 16''$ y $77^{\circ} 53' 2''$ de longitud oeste.

Vías de acceso

Para llegar al lugar donde se realizaron las pruebas, existen dos rutas, Avenida la C, por la entrada a Villa el Salvador o avenida la D por el mercado central de villa el Salvador

Clima

El clima de la ciudad de Lima es árido y semicálido. La temperatura media anual máxima es de 21,97°C (71,4°F) y la mínima de 17°C (62,7°F). Sin embargo, la temperatura aumenta en los años en que se presenta el Fenómeno de El Niño.

Resultados de laboratorio

La realización de este proyecto es para determinar de qué manera mejora las propiedades mecánicas la adición de fibra de acero, para ello se realizó el diseño de mezcla $F'c=280$ kg/cm² para determinar las propiedades físicas del agregado que se utilizará, obteniendo un módulo de finura del agregado fino de 2.65, un tamaño máximo nominal de 3/8", peso específico aparente de 2.714 y un porcentaje de absorción de 1.14, entre otros resultados. Las pruebas de ensayo para la realización de probetas y vigas fueron de tandas de 71kg.

Ensayo de resistencia a tracción

A continuación, se podrá observar los resultados de los ensayos que se realizaron de acuerdo al proyecto de investigación; uno de ellos es determinar en qué manera mejora la resistencia a tracción del concreto la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones.

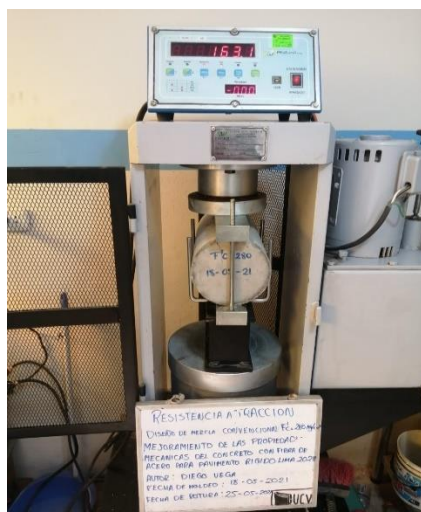


Figura 16. Ensayo de resistencia a tracción

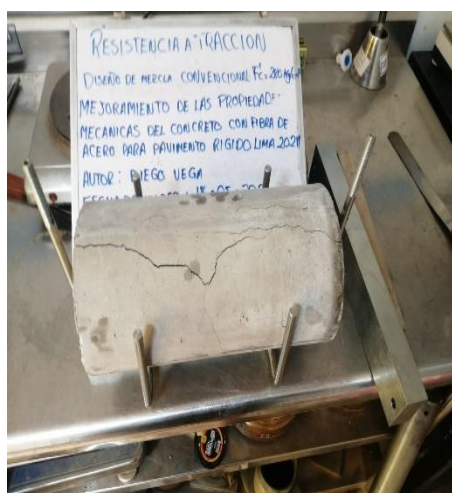


Figura 17. Fisura del ensayo a tracción

Tabla 3. Ensayo a tracción en los 7 días

DISEÑO CON ADICIÓN DE FIBRA F´C= KG/CM2	N° DE DIAS	AREA	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON LA ADICIÓN DE FIBRA	
			RESISTENCIA	PORCENTAJE	RESISTENCIA	PORCENTAJE
280	7	181.22	23.1	8.3	25.3	9.1
	7	181.01	22.78	8.1	25.1	9.0
	7	181.22	22.94	8.2	25.2	9.0

Fuente: Elaboración propia

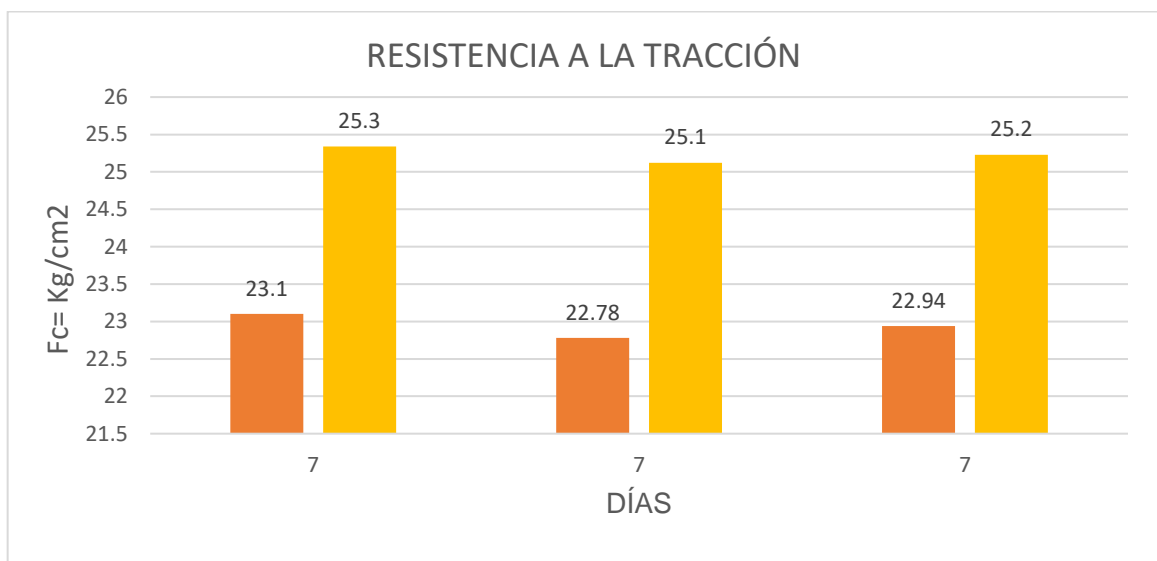


Figura 18. Gráfico de resistencia a tracción en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a tracción entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 7 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a tracción las probetas ensayadas con fibra.

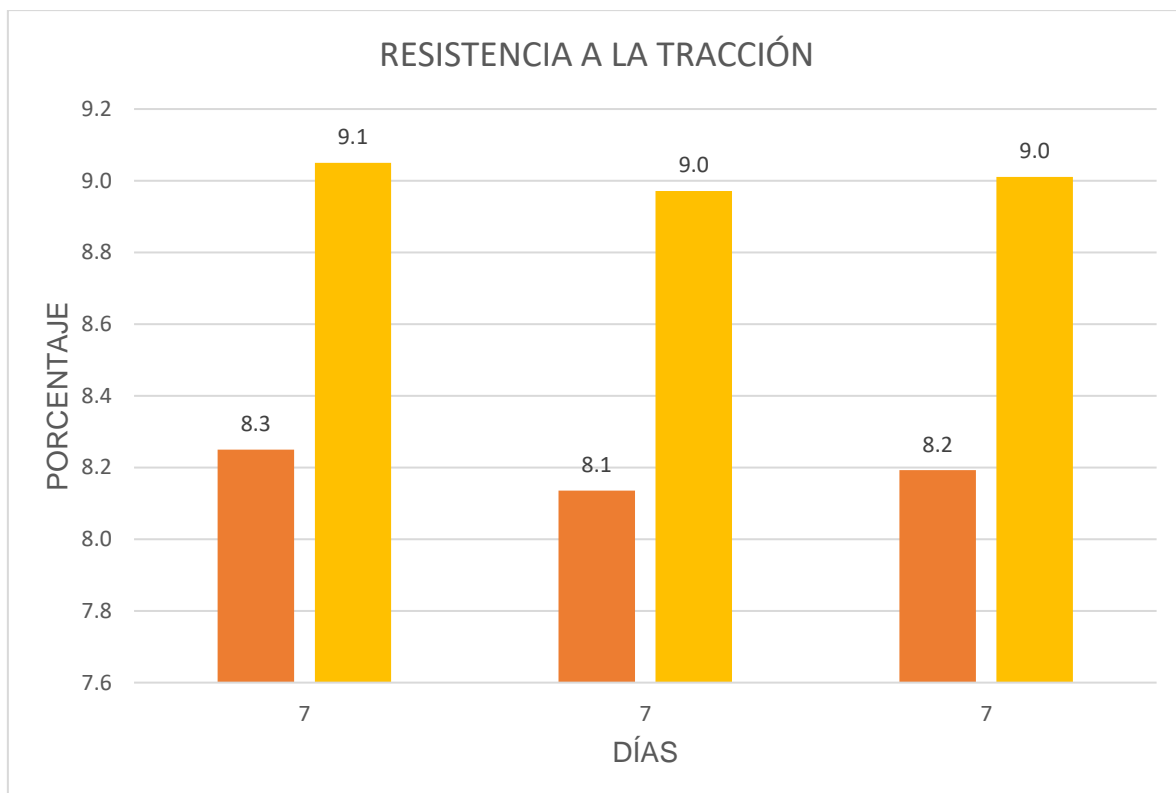


Figura 19. Gráfico de resistencia a tracción en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a tracción entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en porcentajes los primeros 7 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a tracción de 0.3%.

Tabla 4. Resistencia a tracción en los 14 días

DISEÑO CONCRETO PATRÓN F'c= KG/CM2	N° DE DIAS	AREA	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON LA ADICIÓN DE FIBRA	
			RESISTENCIA	PORCENTAJE	RESISTENCIA CON FIBRA	PORCENTAJE
280	14	180.93	23.61	8.4	26.3	9.4
	14	180.48	23.61	8.4	26.6	9.5
	14	180.93	23.73	8.5	26.5	9.5

Fuente: Elaboración propia

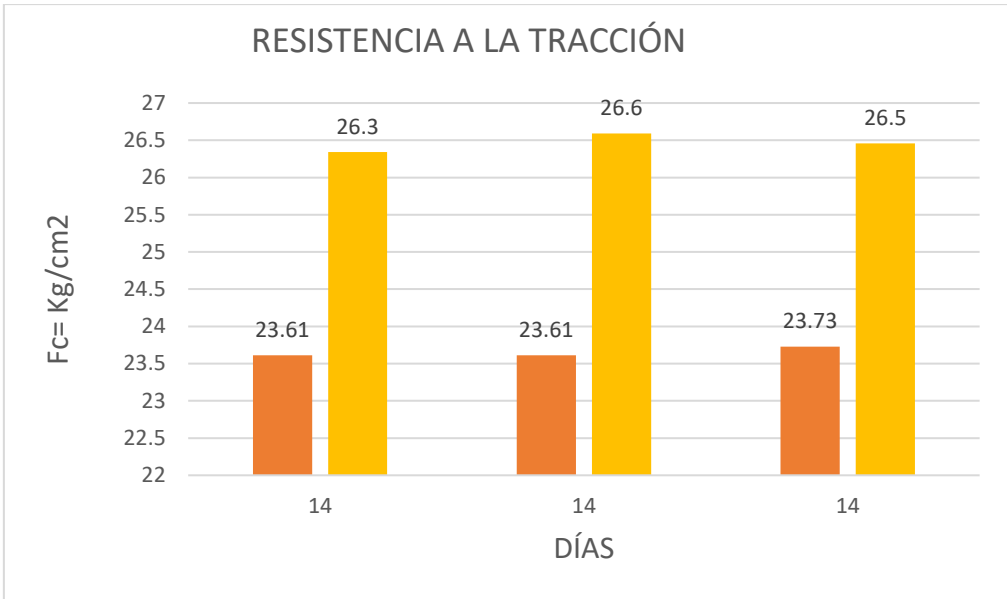


Figura 20. Resistencia a tracción en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a tracción entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 14 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a tracción las probetas ensayadas con fibra.

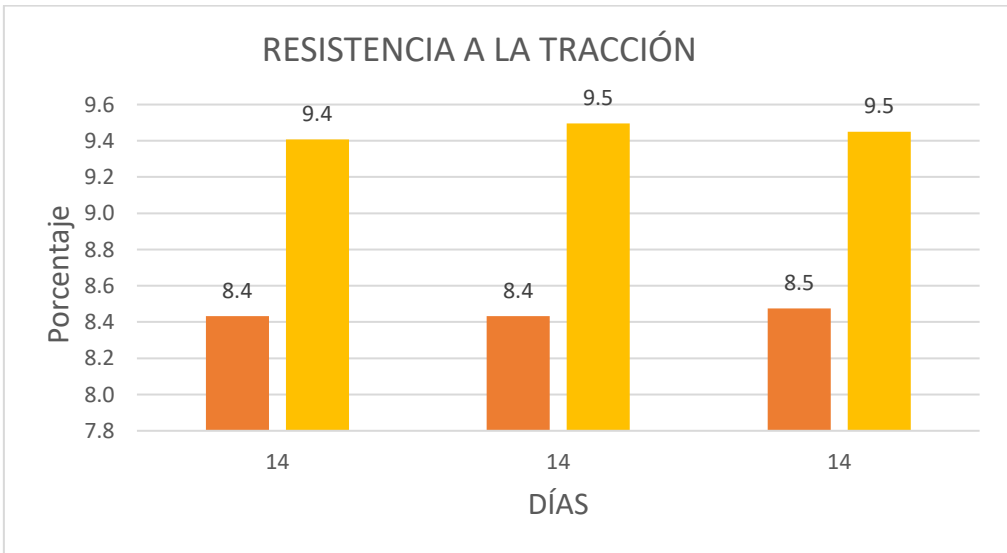


Figura 21. Resistencia a tracción en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a tracción entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en porcentaje los primeros 14 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a tracción de 0.35%.

Tabla 5. Resistencia a tracción en 28 días con y sin fibra

DISEÑO CONCRETO PATRÓN F'C= KG/CM2	N° DE DIAS	AREA	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON LA ADICIÓN DE FIBRA	
			RESISTENCIA	PORCENTAJE	RESISTENCIA CON FIBRA	PORCENTAJE
280	28	178.18	24.05	8.6	28.3	10.1
	28	179.62	25.75	9.2	28.6	10.2
	28	178.01	24.78	8.9	29.2	10.4

Fuente: Elaboración propia

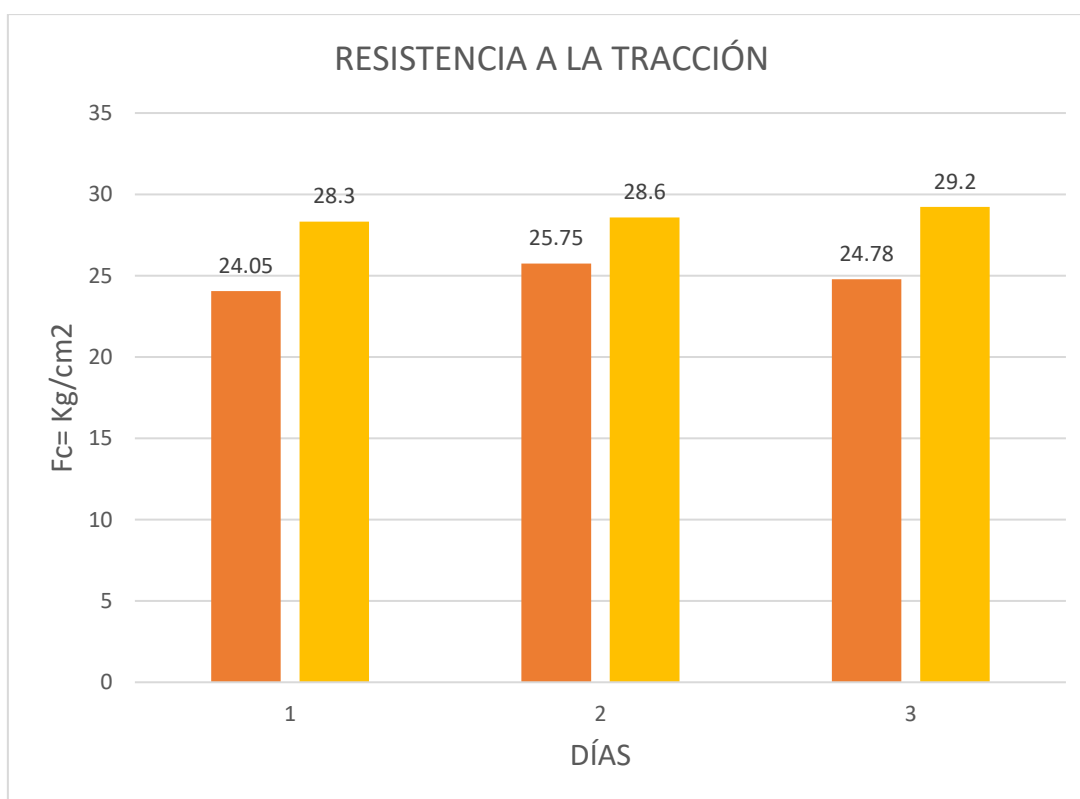


Figura 22. Gráfico de la resistencia a tracción en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a tracción entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 28 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a tracción las probetas ensayadas con fibra.

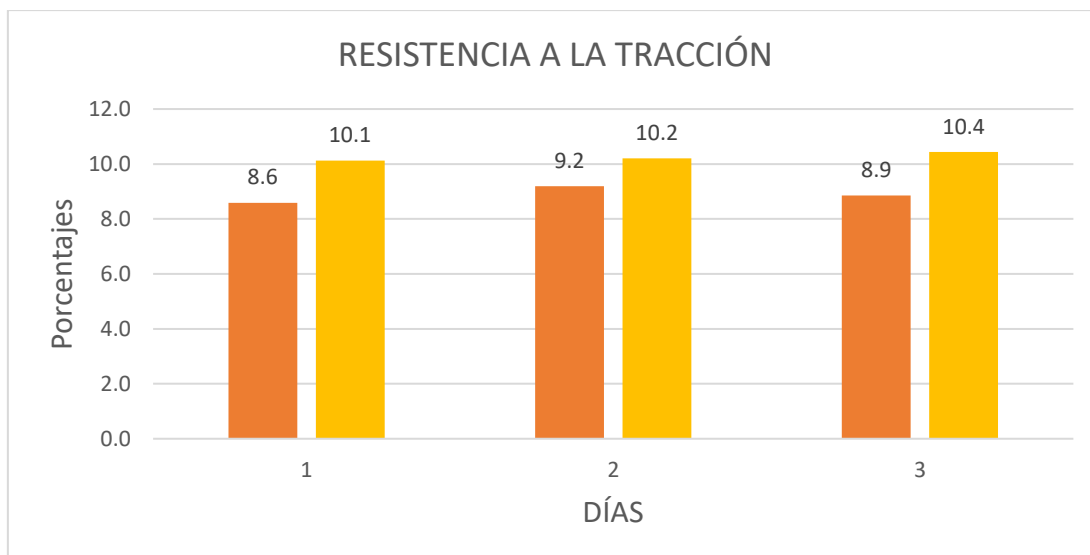


Figura 23. Gráfico de resistencia a tracción en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a tracción entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en porcentaje los primeros 28 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a tracción de 0.5%.

Tabla 6. Tabla comparativa del ensayo resistencia a tracción con y sin fibra

CONCRETO PATRÓN $f'_c=280$ kg/cm ²					
N° DE DIAS	NÚMERO DE PROBETAS			RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM ²	% RESISTENCIA
	1	2	3		
7	23.1	22.78	22.94	22.9	8.2
14	23.61	23.61	23.73	23.7	8.4
28	24.05	25.76	24.78	24.9	8.9
CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA					
N° DE DIAS	NÚMERO DE PROBETAS			RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM ²	% RESISTENCIA
	1	2	3		
7	25.34	25.12	25.23	25.2	9.0
14	26.34	26.59	26.46	26.5	9.5
28	28.33	28.58	29.22	28.7	10.3

Fuente: Elaboración propia

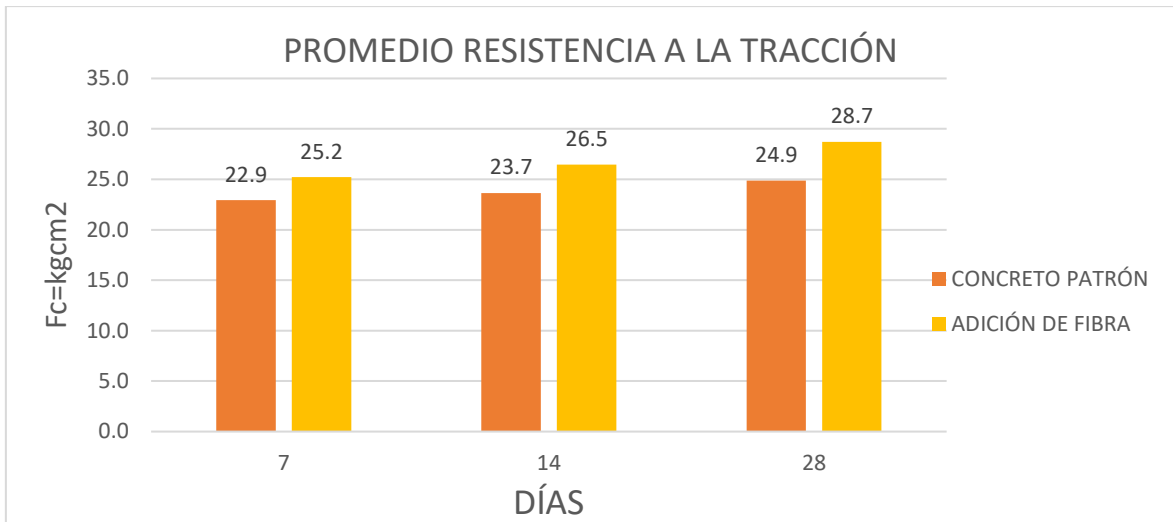


Figura 24. Gráfico de la resistencia a tracción en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a tracción entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 7,14 y 28 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a tracción las probetas ensayadas con fibra de 3 kg/cm², 2.8 kg/cm² y 3.8 kg/cm² en los días respectivos.

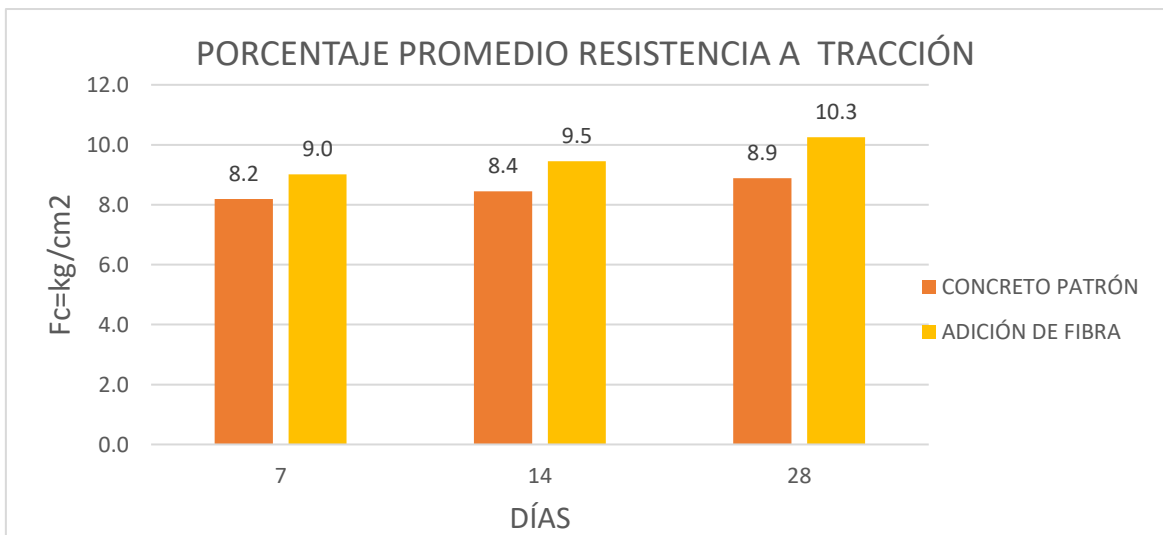


Figura 25. Gráfico de resistencia a tracción en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a tracción entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 7,14 y 28 días de curado, teniendo como resultado un incremento de

resistencia a tracción en porcentajes las probetas ensayadas con fibra de 0.8%, 1.1% y 1.4% respectivamente.

Ensayo de resistencia la compresión

Resultado del segundo objetivo específico que se realizó el ensayo para determinar como influye la resistencia a la compresión del concreto la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones.

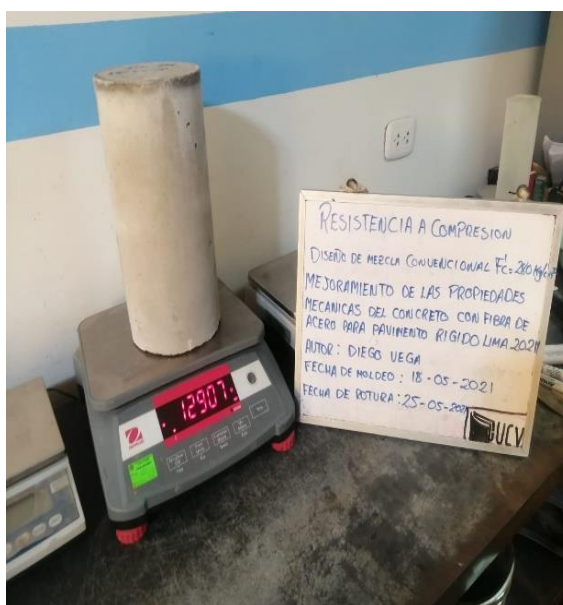


Figura 26. Ensayo de resistencia a compresión Figura 27. Peso de la probeta con el ensayo a compresion

Tabla 7. Ensayo de resistencia a compresión en 7 días con y sin fibra

DISEÑO CON ADICIÓN DE FIBRA F'c= KG/CM2	N° DE DIAS	AREA	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON LA ADICCIÓN DE FIBRA	
			RESISTENCIA	PORCENTAJE	RESISTENCIA	PORCENTAJE
280	7	181.22	290	103.4	270.0	96.3
	7	181.01	284	101.3	268.0	95.8
	7	181.22	279	99.7	269.0	95.9

Fuente: Elaboración propia

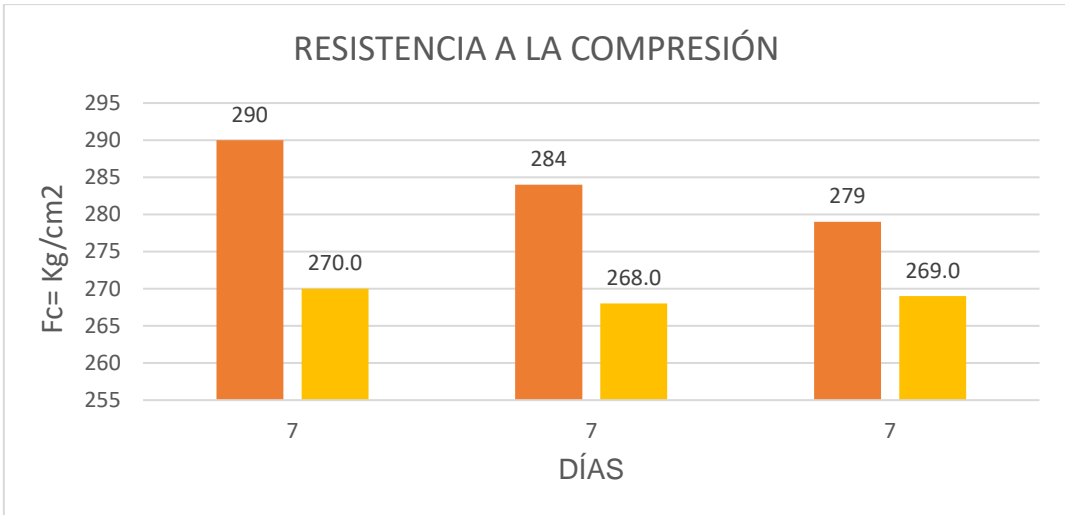


Figura 28. Gráfico de resistencia en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a la compresión entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 7 días de curado, teniendo como resultado una disminución de resistencia a compresión las probetas ensayadas con fibra.

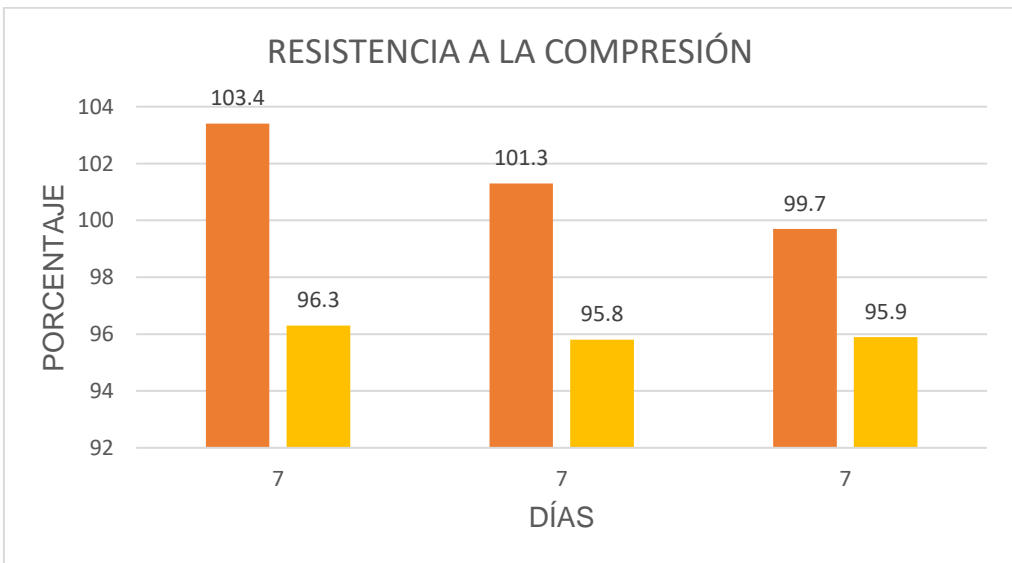


Figura 29. Resistencia a la compresión en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a compresión en porcentaje entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 7 días de curado, teniendo como resultado una disminución de resistencia a compresión de 1.95%.

Tabla 8. Ensayo de resistencia a compresión en los 14 das con y sin fibra

DISEÑO CONCRETO PATRÓN F´C= KG/CM2	N° DE DIAS	AREA	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON LA ADICIÓN DE FIBRA	
			RESISTENCIA	PORCENTAJE	RESISTENCIA CON FIBRA	PORCENTAJE
280	14	180.93	293	104.6	291.0	103.9
	14	180.48	296	105.7	292.0	104.2
	14	180.93	301	107.6	292.0	104.3

Fuente: Elaboración propia

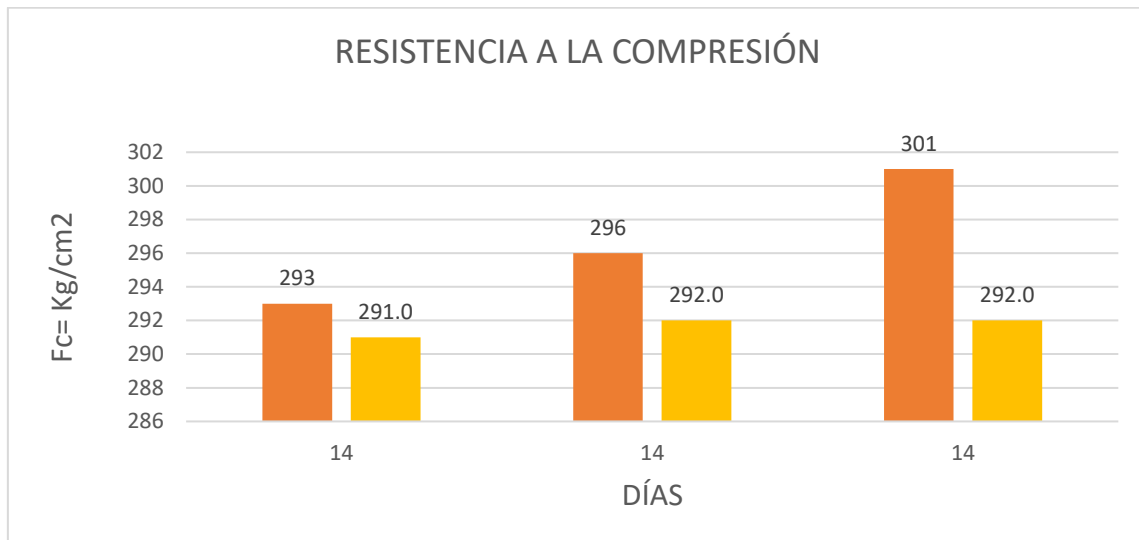


Figura 30. Gráfico del ensayo en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a la compresión entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 14 días de curado, teniendo como resultado una disminución de resistencia a compresión las probetas ensayadas con fibra.

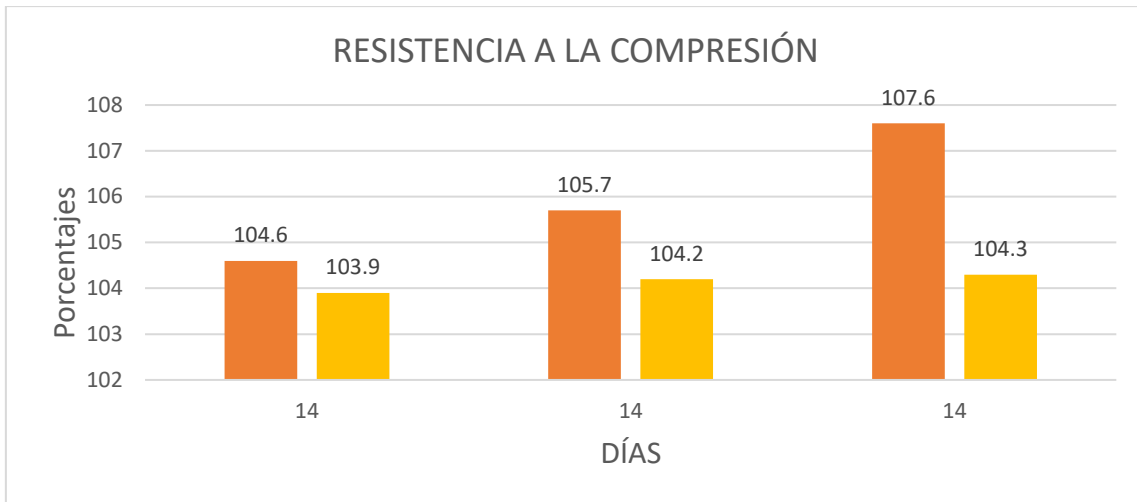


Figura 31. Gráfico del ensayo en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a compresión en porcentaje entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m^3) en los primeros 14 días de curado, teniendo como resultado una disminución de resistencia a compresión de 0.65%.

Tabla 9. Ensayo de resistencia a la compresión en 28 días con y sin la fibra

DISEÑO CONCRETO PATRÓN $F'_{C}=$ KG/CM ²	N° DE DIAS	AREA	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON LA ADICIÓN DE FIBRA	
			RESISTENCIA	PORCENTAJE	RESISTENCIA CON FIBRA	PORCENTAJE
280	28	178.18	340	121.4	333.0	119.1
	28	179.62	338	120.9	324.0	115.8
	28	178.01	350	125.0	328.0	107.6

Fuente: Elaboración propia

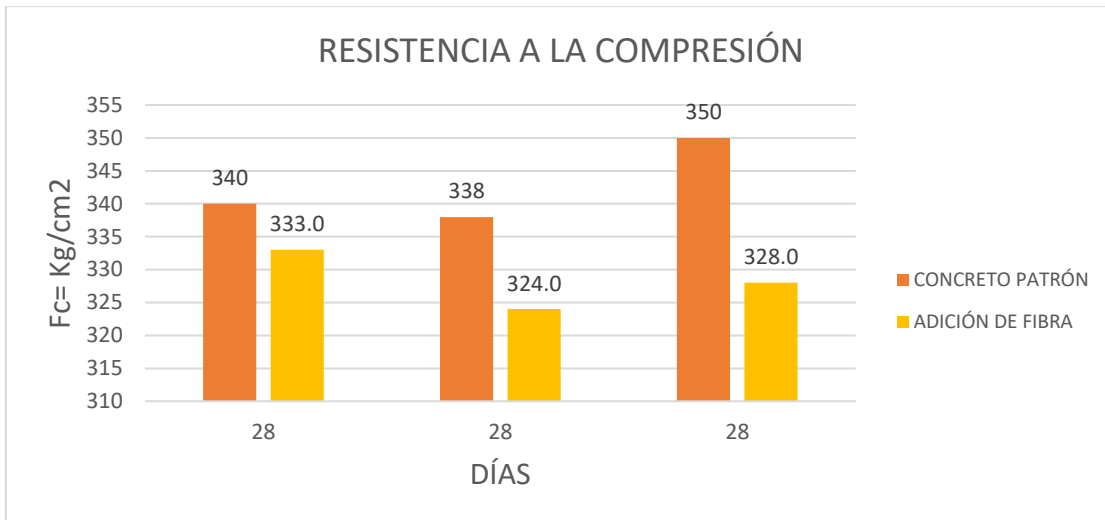


Figura 32. Resistencia a la compresión en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a la compresión entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 28 días de curado, teniendo como resultado una disminución de resistencia a compresión las probetas ensayadas con fibra.

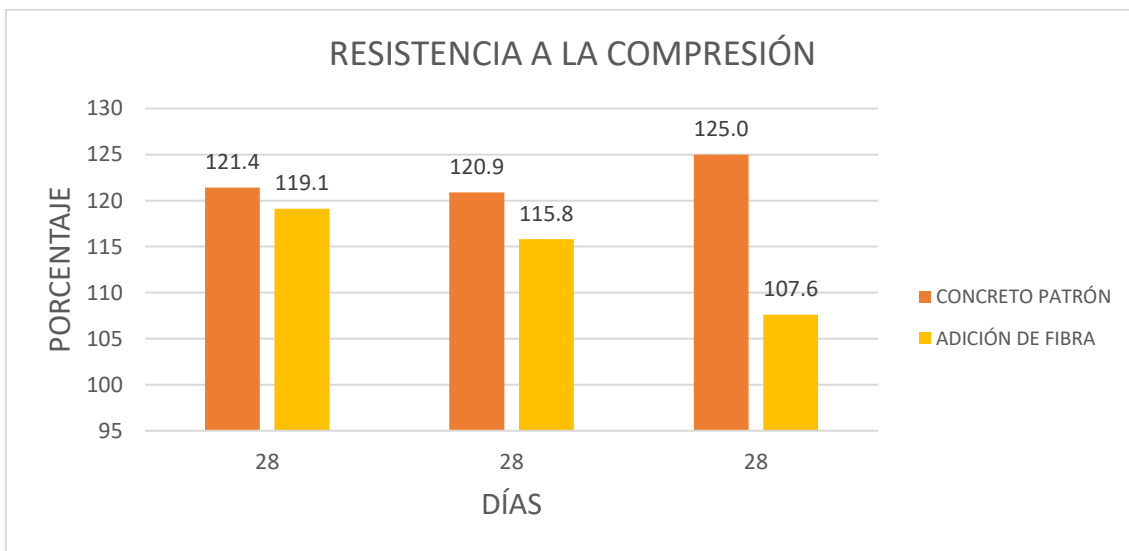


Figura 33. Resistencia a la compresión en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a compresión en porcentaje entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 14 días de curado, teniendo como resultado una disminución de resistencia a compresión de 2.97%.

Tabla 10. Tabla comparativa con y sin la fibra

CONCRETO PATRON DISEÑO F'C= 280kg/cm ²					
N° DE DIAS	NÚMERO DE PROBETAS			RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2	% RESISTENCIA
	1	2	3		
7	290	284	279	284.3	101.5
14	293	296	301	296.7	106.0
28	340	338	350	342.7	122.4
CONCRETO CON ADICION DE FIBRA DISEÑO F'C= 280kg/cm ²					
N° DE DIAS	NÚMERO DE PROBETAS			RESISTENCIA PROMEDIO KG/CM2	% RESISTENCIA
	1	2	3		
7	270	268	269	269.0	96.1
14	291	292	292	291.7	104.2
28	333	324	328	328.3	117.3

Fuente: Elaboración propia

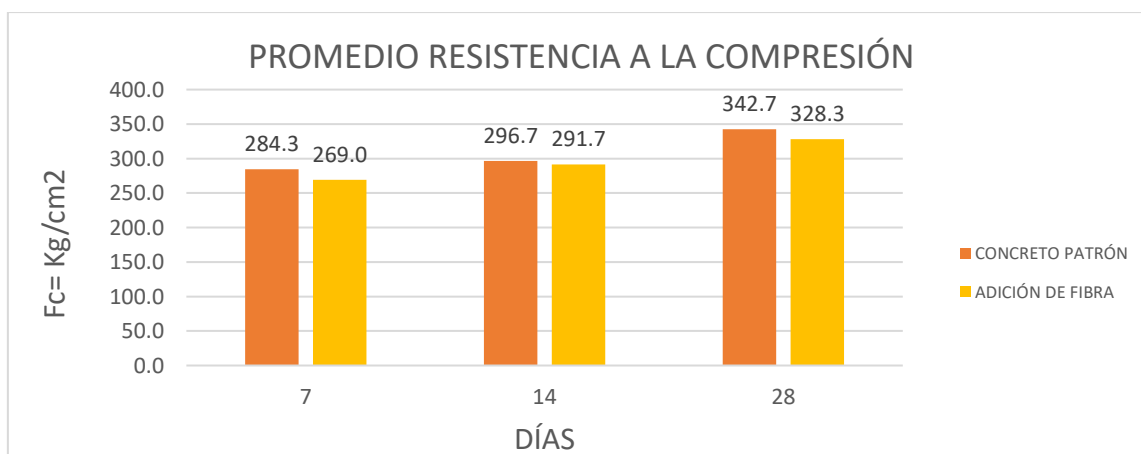


Figura 34. Comparación del ensayo en kg/cm².

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a compresión entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los primeros 7,14 y 28 días de curado, teniendo como resultado la disminución de resistencia a compresión las probetas ensayadas con fibra de 15.3 kg/cm², 5 kg/cm² y 14.4 kg/cm² en los días respectivos.

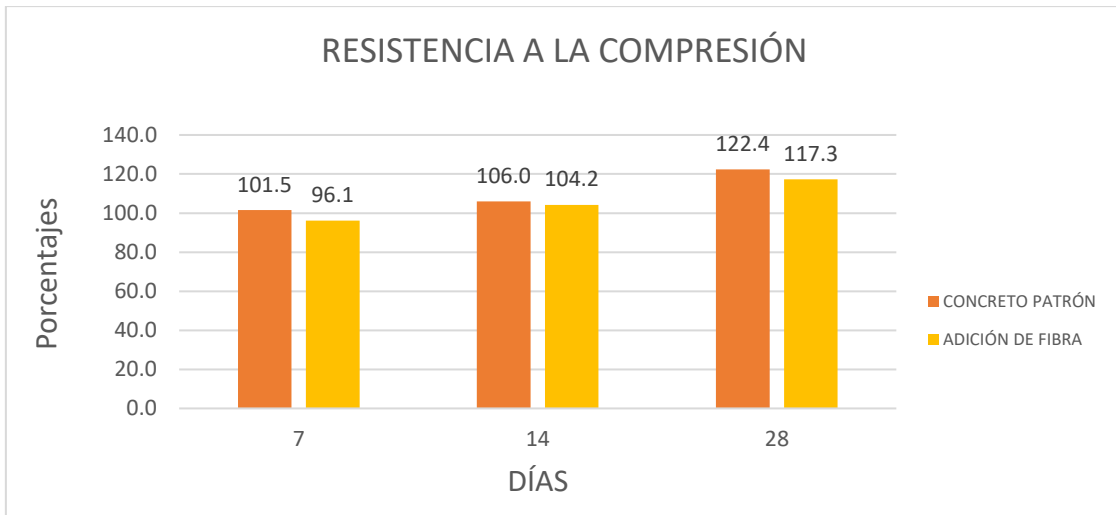


Figura 35. Comparación del ensayo en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a compresión entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (15 kg/m³) en los días 7,14 y 28 días de curado, teniendo como resultado una disminución de resistencia a compresión en porcentajes las probetas ensayadas con fibra de 5.4%, 1.8% y 5.1% respectivamente.

Ensayo de resistencia a flexión

El resultado del tercer objetivo se realizó para analizar en cuanto influye la resistencia a la flexión del concreto la adición de fibra.



Figura 36. Rotura de ensayo a flexión

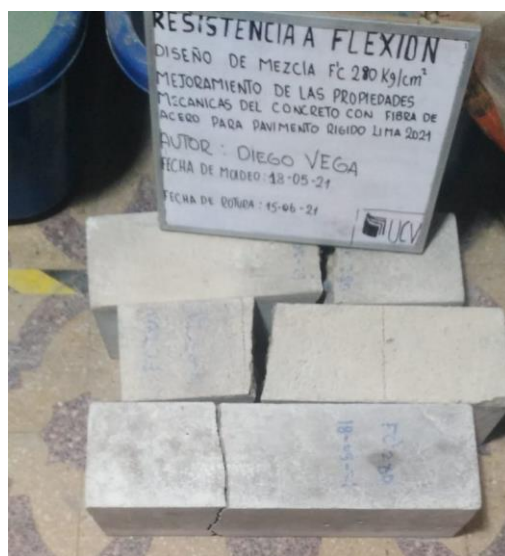


Figura 37. Vigas ensayadas a flexión

Tabla 11. Comparación en el ensayo resistencia a flexión con y sin fibra.

DISEÑO CON ADICIÓN DE FIBRA 10 kg/m ³	N° DE DIAS	AREA	CONCRETO PATRÓN		CONCRETO CON LA ADICIÓN DE FIBRA	
			RESISTENCIA	PORCENTAJE	RESISTENCIA	PORCENTAJE
F'C= 280 kg/cm ²	28	181.22	39.91	14.3	40.9	14.6
	28	181.01	33.14	11.8	38.4	13.7
	28	181.22	37.71	13.5	42.5	15.2

Fuente: Elaboración propia

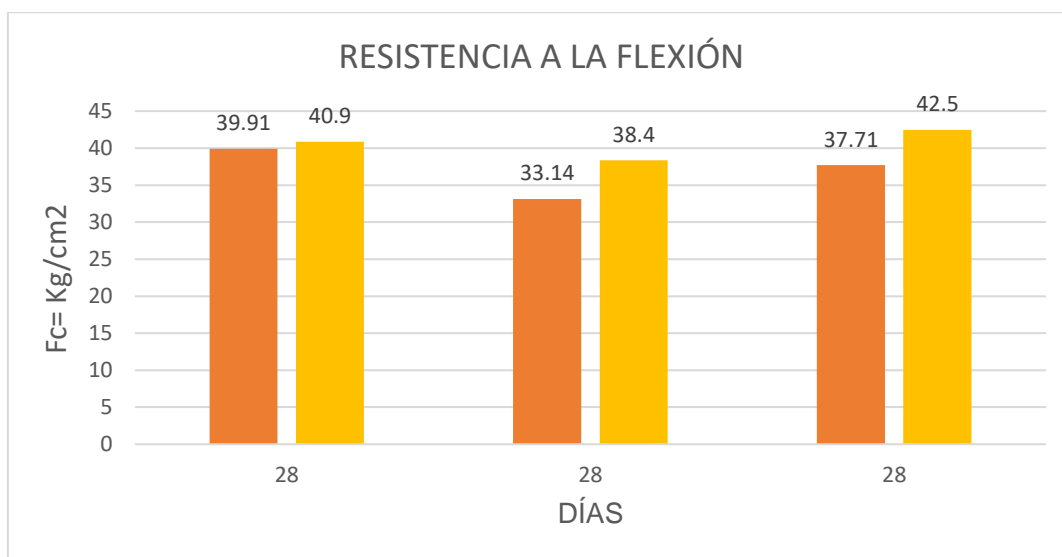


Figura 38. Gráfico de la resistencia a flexión en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a Flexión entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (10 kg/m³) en los primeros 28 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a flexión las probetas ensayadas con fibra.

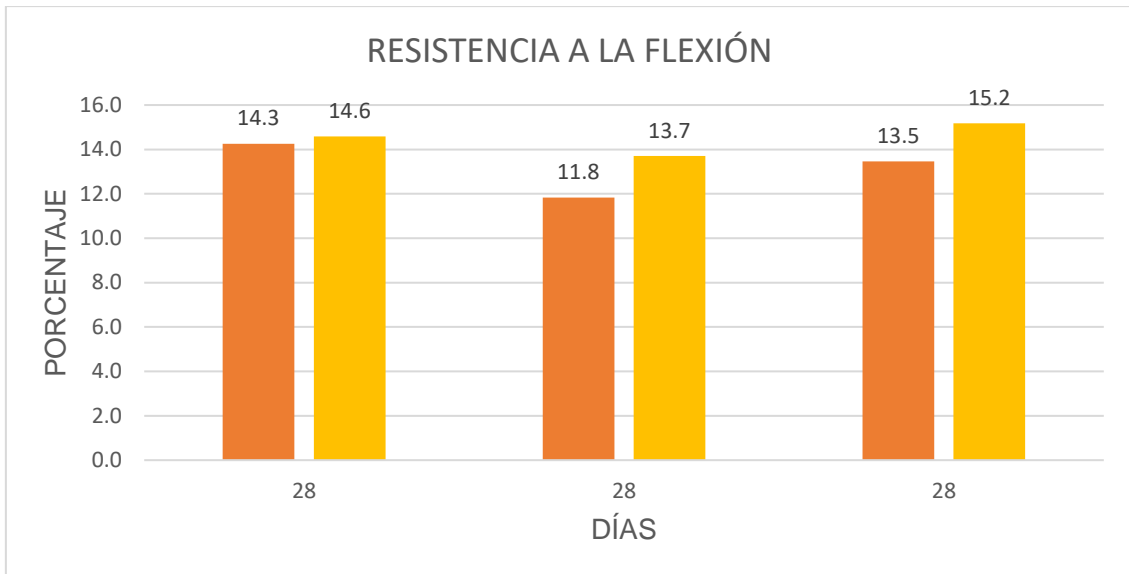


Figura 39. Gráfico de la resistencia a flexión en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a flexión en porcentaje entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (10 kg/m³) en los primeros 28 días de curado, teniendo como resultado un incremento de resistencia a flexión de 1.2%.

Tabla 12. Resistencia a los 28 días.

CUADRO COMPARATIVO ENTRE CONCRETO PATRÓN Y CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA						
DISEÑO F´C= KG/CM2	N° DE DIAS	NÚMERO DE VIGAS			RESISTENCIA PROMEDIO KG/ CM2	% RESISTENCIA
		1	2	3		
280	28	39.91	33.14	37.71	36.9	13.2
	28	40.9	38.4	42.5	40.6	14.5

Fuente: Elaboración propia

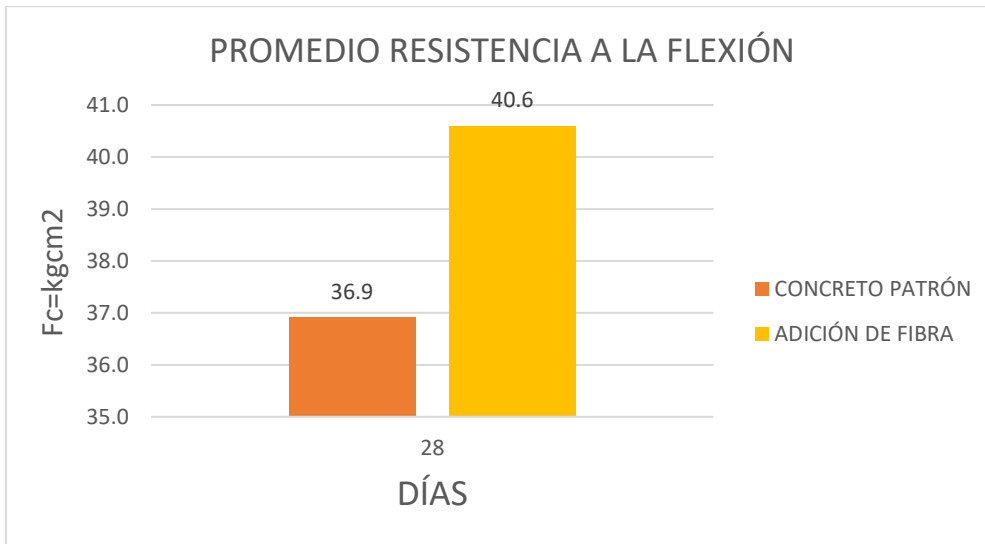


Figura 40. Gráfico de la resistencia a flexión en kg/cm²

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a flexión entre un concreto patrón y un concreto con la adición de fibra dramix (10 kg/m³) a los 28 días de curado, teniendo como resultado el incremento de resistencia a flexión las probetas ensayadas con fibra de 4.3 kg/cm² en el determinado día.

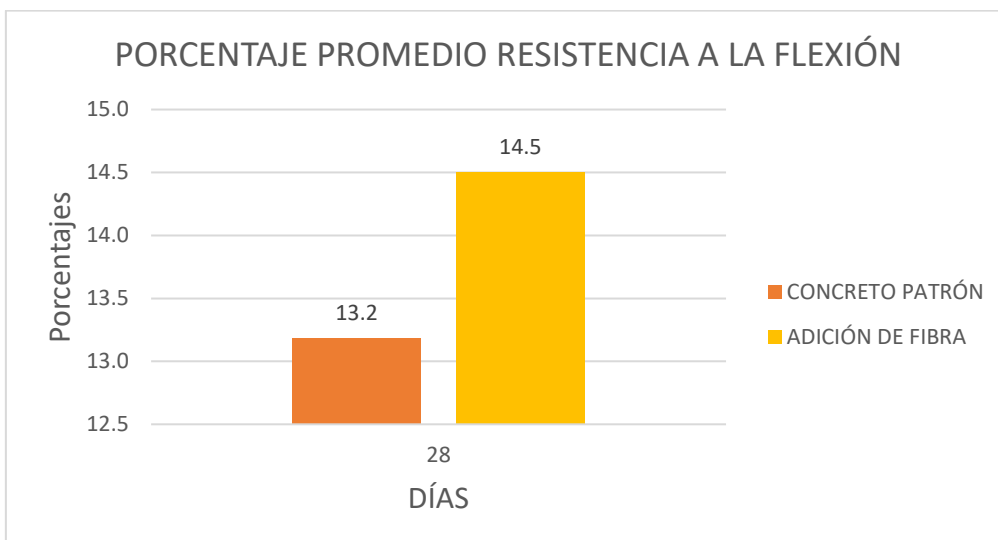


Figura 41. Gráfico de resistencia a flexión en porcentajes

En el siguiente gráfico se puede observar la comparativa en la resistencia a flexión entre un concreto patrón de F'c= 280 kg/cm² y un concreto con la adición de fibra dramix (10 kg/m³) a los 28 días de curado, teniendo como resultado el aumento de resistencia a flexión en porcentaje de 1.3%.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo al ensayo de la resistencia a tracción en mi investigación se tubo los siguientes resultados, a los 7, 14 y 28 días se obtuvo el incremento de la resistencia de 0.8%, 1.1% y 1.4% respectivamente, frente a un concreto patrón, es por ello que concuerdo con Condori (2018) que obtuvo resultados positivos de resistencia a tracción adicionando virutas de acero de 1/2" (3%) alcanzando 50.48 kg/cm² frente a los 49.85 kg/cm² de un concreto patrón, mejorando 0.22%, al 15% del F'c de resistencia a compresión, es por ello que los resultados responden a los valores de 15% de 315 Kg/cm², por lo que el esfuerzo a tracción debe ser aproximadamente de 42 - 47.25 Kg/cm², donde abra una diferencia de resultado de un concreto patrón y otro diseño con adición de virutas recicladas de 1/2" adicionando 3% y 5% en la edad de 28, el cual representa el 100% del resultado. a los 28 días de edad con incorporación de virutas de acero reciclado de 1/2" en los porcentajes 3% y 5%, en el primer caso, alcanza una resistencia de 50.84 kg/cm logrando superar la resistencia requerida, lo que no ocurre en el segundo caso puesto que se obtiene 46.40 kg/cm². Además, estoy de acuerdo con Sarta (2017) quien tuvo resultados positivos cuando adicionó fibras de acero al 4% y 6% mejorando la resistencia a la tracción en 17.54% a la edad final (28 días). Por lo que los porcentajes de aumento de la resistencia de las probetas con el concreto modificado y el concreto convencional se obtienen los siguientes resultados detallados estos fueron: para la edad de 7 días, el uso de fibras al 4% aumentó un 13,25% y para las fibras al 6% aumentó un 41,77%. Para la edad de 28 días el uso de fibras al 4% aumentó un 13,28% y el uso de fibras al 6% obtuvo un aumentó de 42,26%, por lo que se puede deducir es que el aumento de estas fibras es considerable para la resistencia y mejorar las propiedades del concreto.

Tabla 13.Ensayo a tracción

RESISTENCIA DE DISEÑO DE 3000 psi		CARGA MÁXIMA		DIMENCIONES			RESISTENCIA A LA TRACCION (T)
		Lb-f	kg-f	LONGITUD (pg)	DIAMETRO (pg)	π	psi
Sin fibra de acero	7	15432,36	7000,00	8,07	3,96	3,14	307,20
	28	15873,28	7200,00	8,07	4,00	3,14	312,86
RESISTENCIA DE DISEÑO DE 3000 psi		CARGA MÁXIMA		DIMENCIONES			RESISTENCIA A LA TRACCION (T)
		Lb-f	kg-f	LONGITUD (pg)	DIAMETRO (pg)	π	psi
4% fibra de acero	7	17636,98	8000,00	4,00	8,07	3,14	347,91
	28	18077,91	8200,00	4,00	8,13	3,14	354,42
RESISTENCIA DE DISEÑO DE 3000 psi		CARGA MÁXIMA		DIMENCIONES			RESISTENCIA A LA TRACCION (T)
		Lb-f	kg-f	LONGITUD (pg)	DIAMETRO (pg)	π	psi
6% fibra de acero	7	22046,23	10000,00	3,96	8,14	3,14	435,54
	28	22487,15	10200,00	3,98	8,08	3,14	445,42

Fuente: Sarta y Silva

Con respecto al ensayo de resistencia a la compresión los resultados no fueron favorables ya que las resistencias del concreto con adición de fibra disminuyeron en 5.4%, 1.8% y 5.1% en 7, 14 y 28 días respectivamente en comparación al concreto patrón en este aspecto discrepo con Angarita (2017) ya que obtuvo resultados favorables adicionando 10% de viruta de acero incrementando en 22.32%, 5.51% y 8.08% en 7, 14 y 28 días respectivamente frente a las resistencias de la muestra patrón, por otro lado en la adición de viruta con un porcentaje del 12% la resistencia es muy inferior a la que se esperaba, también se examinó el cilindro para detectar zonas con vacíos o segregación y así realizar nuevos cilindros para los resultados, se le instaló un deformímetro longitudinal y otro transversal, se le aplicó carga, se registraron tres lecturas y se determinó el valor de la deformación en el 40% de la carga última, a su vez no concuerdo con Solís (2019) ya que obtuvo resultados positivos adicionado nanohierro (60%) y nanosilice (40%) aumentando su resistencia a la compresión en un 43%. Por otra parte, no estoy de acuerdo con Condori (2018) que al adicionar virutas de acero de ½" al (3% y 5%) y 1" (3% y 5%) mejoró la resistencia a la compresión en 8 kg/cm² (2.53%) frente a un concreto sin la adición de viruta de acero.

Tabla 14. Ensayo en los días 7,14 y 28 para la resistencia a compresión

EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (KG/CM ²)							
	TP	TPPR	TNHNS 1	TNHNS 2	TNHNS 3	TNHNS 4	TNHNS 5	TNHNS 6
7	359	397	452	528	472	524	548	523
14	397	423	542	560	493	611	562	557
28	432	458	589	624	544	654	665	609

Fuente: Solís

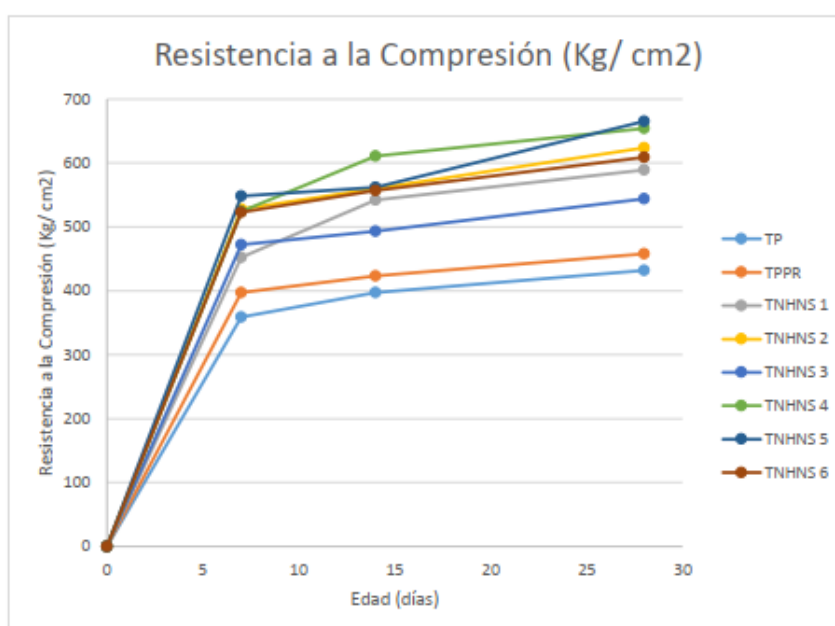


Figura 42. Comparación del ensayo

En cuanto a la resistencia a flexión los resultados fueron favorables ya que la resistencia promedio del concreto con fibra fue de 40.60 kg/cm² mientras que la resistencia del concreto sin fibra fue de 36.90 kg/cm², teniendo como resultado el aumento de resistencia a flexión en porcentaje de 1.3%. En este sentido mis resultados son acorde a los de Terreros (2016) ya que al adicionar fibra de cáñamo tuvo una resistencia a flexión de 4.41% y sin fibra 2.53% incrementando la resistencia en 1.88, por lo que la rotura de la viga con respecto a la resistencia a de $F'c = 4000 \text{ psi} = 27.58 \text{ MPa}$, es del 18.63%, y con la segunda viga en cuanto a la resistencia de $F'c = 4000 \text{ psi} = 27.58 \text{ MPa}$, es del 16.75% %. Por otro lado, estoy de acuerdo con Angarita (2017) que tuvo resultados favorables adicionando virutas de acero (10%) mejorando la resistencia a la flexión en 1.16%, ha sido un

comportamiento favorable ya que el patrón ha sido el mismo con el pasar de los días, donde el porcentaje que aumento en cuanto al diseño de rotura fue de 29,75%, 31.40% y 24,79%, para Mp, 10% y 12% respectivamente, y para compararlo con la muestra de porcentajes de viruta se obtuvo un aumento del 1,16% y -3.86%, lo que se observa que tiene un porcentajes del 10% en aumento y un 12% de disminución, de esta manera, el porcentaje total de viruta de acero es del 10%.

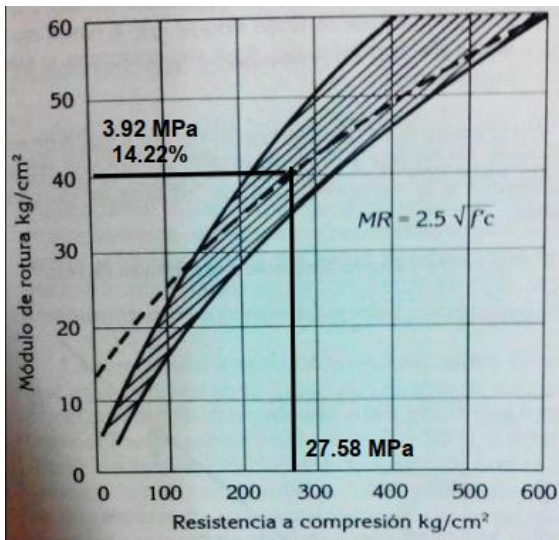


Figura 43. Módulo de rotura, Sánchez de Guzmán

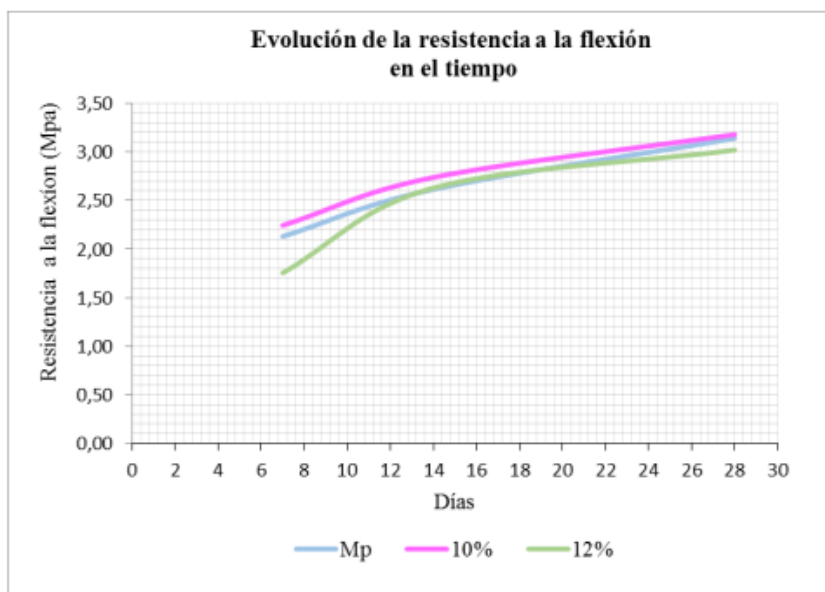


Figura 44. Resultado en los 28 días

VI. CONCLUSIONES

La adición de fibra mejora positivamente algunas propiedades mecánicas como la resistencia a tracción en edades de 7, 14 y 28 días y la resistencia a flexión en la edad de 28 días, en comparación a un concreto patrón, mientras que el resultado en la resistencia a compresión no mejoró con la adición de este material.

Tras los ensayos realizados en el laboratorio se determinó que la adición de fibra aumentó la resistencia a tracción en 0.8%, 1.1% y 1.4% a los 7,14 y 28 días respectivamente en comparación a un concreto patrón, influyendo positivamente en el incremento de dicha resistencia.

Los resultados no fueron favorables en cuanto a la resistencia a la compresión influyendo desfavorablemente, ya que, a comparación de un concreto patrón, la resistencia disminuyó en 5.4%, 1.8% y 5.1% en los días 7,14 y 28 días respectivamente.

La resistencia a la flexión incrementó al adicionar la fibra de acero, influyó su mejora en 1.3% a los 28 días de curado en comparación del concreto patrón.

VII. RECOMENDACIONES

Recomiendo que se realice diferentes ensayos a los hechos en este proyecto para determinar que propiedades mejora la adición de fibra de acero al concreto. Propiedades como la resistencia a la fatiga, ensayo de slump, ensayo de peso unitario, rendimiento de la mezcla, entre otros; así evaluar en que estructuras pueden ser utilizadas.

En cuanto a la resistencia a tracción en un pavimento rígido recomiendo hacer ensayos con cantidades mayores al estudiado, para determinar si hay una relación directamente proporcional, si aumenta la adición de fibra, aumenta la resistencia a tracción, si se determina esta relación se puede optar por la reducción del espesor de la losa optimizando recursos y disminuyendo los costos.

Con respecto a los ensayos de resistencia a compresión se obtuvo resultados negativos, es por ello que recomiendo adicionar fibra de acero en dosificaciones más elevadas (20-25 kg/m³) para determinar si mejora, además recomiendo el uso de fibra de sintéticas para futuros ensayos ya que esta fibra mejora resistencias en menores cantidades.

Para el ensayo a flexión se recomienda seguir adicionando fibra ya que se obtiene resultados favorables, se puede usar diferentes dosificaciones para determinar los porcentajes de mejoras, además se recomienda realizar este tipo de ensayos con anticipación ya que toma 28 días en obtener los resultados.

Se recomienda seguir usando los métodos de ensayos normados (nacionales e internacionales) para obtener resultados representativos y óptimos.

REFERENCIAS

- AHMAD, Bazgir. 2016.** *The Behaviour of Steel Fibre Reinforced Concrete Material and its Effect on Impact Resistance of Slabs.* London : s.n., 2016.
- ALAMBREC, Bekaert. 2019.** *Definicion de las Fibras de acero Dramix . s.l. : Ideal A , 2019.*
- ALBERT, Joisel. 1981.** *Fisuras y grietas en mortero y hormigones.* Barcelona : Tecnicos asociados, 1981. 84-7146-020-1.
- ALICARESP. 2019.** Conceptos Básicos de Pavimento Rígido. *Ingeniería Civil.* [En línea] 14 de Enero de 2019. [Citado el: 5 de Octubre de 2020.] <http://alicaresp.com/2019/01/14/conceptos-basicos-de-pavimentos/>.
- ANGARITA Pnizon y RINCON Gaona. 2017.** *Evaluacion de las propiedades mecanicas del concreto adicionado con viruta de acero en porcentajes de 10 y 12 % respecto al agregado fino de la mezcla.* Colombia : s.n., 2017.
- ARIAS, Fidias. 2006.** *Tesis y proyectos de investigación.* Caracas : Editorial Texto, 2006. 980-07-4881-4.
- AVILA, Hector. 2006.** *Introduccion a la metodología de la investigacion.* México : Eumed libros, 2006. 84-690-1999-6.
- BERNAU, R. 2004.** *Elementos de la metalografía y de l acero al carbono.* Chile : Andrés Bello, 2004. 8KG7-GD9-ENZ9.
- BISQUERRA, Rafael. 2009.** *Metodología de la investigación educativa.* Madrid : La muralla, 2009. 978-84-7133-748-1.
- CAMINO, Ronnie y MÜLLER, Sabine. 1994.** *Las variables principales y bases para establecer indicadores.* Costa Rica : Biblioteca, 1994.
- Carrasco Diaz. 2014.** 2014.
- CARRILLO, J y cardenas, j. 2017.** *Propiedades mecánicas a flexión del concreto reforzado con.* Bogota : s.n., 2017.
- CASTILLO, Emilio. 2016.** Materiales para Base y Subbase. *SLIDESHARE.* [En línea] 23 de Diciembre de 2016. [Citado el: 5 de Octubre de 2020.] <https://es.slideshare.net/castilloaroni/mdulo-7-materiales-para-base-y-subbase-fernando-snchez-sabogal>.
- CHUNG, Alfonso. 2014.** Métodos de investigacion. [En línea] 07 de Junio de 2014. [Citado el: 7 de Octubre de 2020.] <https://ramonchung.wordpress.com/2014/08/07/las-escalas-de-medicion-y-su-importancia-en-una-tesis-o-investigacion-en-general/>.
- CONDORI, Elizabeth y PALOMARES, Veronica. 2018.** *Análisis del comportamiento mecánico del concreto con adición de virutas de.* Lima : s.n., 2018.
- CORRAL, Yadira. 2014.** *Instrumentos de recoleccion de datos.* 2014.
- DIEGO, Sánchez. 2001.** *Tecnología del concreto y del mortero.* Bogotá : Bhandar editores, 2001. 958-9247-04-0.

- FABIÁN, Lamus y SOFÍA, Andrade. 2015.** *Concreto reforzado* . Colombia : Ecoe ediciones, 2015. 978-958-771-263-6.
- FARFAN, Marlon, y otros. 2019.** *Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto*. Trujillo : s.n., 2019.
- GALINDO, Luis. 1996.** *Técnicas de investigación* . México : Pearson educacion, 1996. 8F27-ADO-8435.
- GALLARDO. 2013.** *Conceptos de validez*. España : s.n., 2013.
- GASTÓN, Proaño. 2017.** *Aplicación de hormigón masivo en la república de Ecuador*. Madrid : Webmail, 2017.
- GOMEZ, Alberto. 2015.** *Criterios de inclusión*. España : s.n., 2015. 981-00-862-89.
- GONZÁLES, Et. 2003.** *Propiedades físicas y mecánicas de la guadua*. Guada : s.n., 2003.
- GONZÁLEZ, Manuel. 2002.** *Aspectos éticos de la investigación*. s.l. : Revista Iberoamericana, 2002.
- HUGO. 2005.** Blogger. [En línea] 2005. [Citado el: 5 de Octubre de 2020.] <https://libro-pavimentos.blogspot.com/2010/03/caracteristicas-de-la-subrasante.html>.
- INTERNATIONAL, Research. 2014.** SIS. [En línea] 04 de Noviembre de 2014. [Citado el: 2020.] <https://www.sisinternational.com/investigacion-cuantitativa/>.
- JARAMILLO, José. 2004.** *Análisis clásico de estructuras*. Bogotá : Unibiblos, 2004. 958-701-392-1.
- KANE, Joseph y STERNHEIM, Morton. 2007.** *Física*. Mexico : Reverté, 2007. 978-84-291-4318-8.
- LOPEZ, Eleazar. 2011.** Enciclopedia virtual. [En línea] Julio de 2011. [Citado el: 07 de octubre de 2020.] https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/seleccion_muestra.html.
- LUOMAN. 2011.** Escalas de medición. [En línea] 6 de Junio de 2011. [Citado el: 7 de octubre de 2020.] <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/escalas-de-medida.html>.
- MARIO, Domínguez. 2003.** *Las tecnologías de la información y sus defectos*. Perú : Nómadas, 2003. 1578-6730.
- MÁRQUEZ, Fernando. 2005.** *El topógrafo Descalzo*. México : Árbol Editorial, S.A de C.V, 2005. 968-860-793-2.
- MARROQUIN, Roberto. 2012.** *Metodología de la investigación*. Lima : s.n., 2012.
- MENDOZA, MÉNDEZ y HERNÁNDEZ. 2014.** *Enfoques de investigaciones*. México : Elportal de la tesis, 2014.
- MIRANDA, Erick. 2019.** *Definición de Pavimento*. s.l. : ITSON, 2019.
- MOHAMMED, Hafeez. 2015.** *MECHANICAL PROPERTIES OF ULTRA HIGH STRENGTH FIBER REINFORCED CONCRETE*. Akron : s.n., 2015.
- MORALES, Luis. 2014.** SLIDESHARE. *SLIDESHARE*. [En línea] 3 de Diciembre de 2014. [Citado el: 5 de Octubre de 2020.] <https://es.slideshare.net/LuisMorales94/propiedades-mecanicas-del-concreto>.

- MOSCA, Gene y TIPLER, Paul. 2007.** *Física para la ciencia y la tecnología.* España : Reverté, 2007. 978-84-291-4401-7.
- MUÑOZ, Nicolas. 2017.** *Ensayo a flexión.* Bogotá : Laboratorio de resistencia de materiales, 2017.
- NARESH, MALHOTRA. 2004.** *Investigación de mercado.* México : Pearson Educación, 2004. 970-26-0491-5.
- NAVAS, María. 2010.** *Métodos, diseños y técnicas de investigación .* Madrid : Digital, 2010. 978-84-362-5022-0.
- OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. 2017.** *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio.* Chile : Int. Morphol, 2017. Vol. 35. 970-227-232.
- PADILLA, Jorge. 2007.** *Escalas de medición.* Bogotá : Paradignas, 2007. 1909-4302.
- RAMÓN, Gustavo. 2003.** *Diseños experimentales.* México : s.n., 2003.
- RAÚL A., Bracamonte Jiménez. 2017.** *Manual para el diseño y aplicación del concreto lanzado.* México : Impreso en México, 2017. 976-607-00-8594-9.
- RAÚL A., Bracamonte Jiménez. 2017.** *Manual para el diseño y aplicación del concreto lanzado.* México : impreso en México, 2017. 976-607-00-8594-9.
- RUDIN, W. 1979.** *Análisis Solucional.* New York : Liberté, 1979. 978-84-291-5115-2.
- SÁNCHEZ, Diego. 2001.** *Tecnología del Concreto.* Bogotá : s.n., 2001. 958-9247-04-0.
- SOCARRAS, Cristián. 2014.** SLIDEPLAYER. *SLIDEPLAYER.* [En línea] 2014. [Citado el: 5 de Octubre de 2020.] <https://slideplayer.es/slide/1080644/>.
- SOLAR, Pere. 2001.** *Métodos de analisis.* Bellaterra : Universidad Autonoma de Barcelona, 2001. 84-490-2237-1.
- SOLIA, Sthefany. 2019.** *Mejoramiento de la spropiedades mecánicas del concreto con aditivos de nanpoartículas de sílice y hierro zvi a partir de precursores.* Arequipa : s.n., 2019.
- TAMAYO, Carla y SILVA, Irene. 2015.** *Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos.* Chimbote : Demi, 2015.
- TENA, Edgar y TURNBULL, Bernardo. 1997.** *Manual de investigación experimental.* México : Plaza v , 1997. 968-856-343-9.
- TERREROS y CARBAJAL. 2016.** *Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo.* Bogota : s.n., 2016.
- YUNI, José y URBANO, Claudio. 2006.** *Métodos y tecnicas de recoleccion de datos.* Córdoba : Editorial brujas, 2006. 987-1142-97-8.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables.

Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con fibra de acero para pavimento rígido, Lima 2020					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto	Las propiedades mecánicas del concreto dan a conocer algunos aspectos buenos y malos para el material del concreto, estas juegan un papel muy importante porque se sabrá en qué estado se encuentra y cuál es su nivel del concreto a través de ensayos. (SÁNCHEZ, 2001)	Determinar cuáles son las funciones apropiadas para la construcción de un pavimento rígido.	Fibra Dramix 3D 65/60 GB	15 kg/m ³	Razón
			Fibra Dramix 3D 65/35 GB	15 kg/m ³	Razón
			Fibra Dramix 3D 85/60 GB	10 kg/m ³	Razón
Fibra Dramix 3D	Esta fibra tiene una diferencia muy importante a las otras, ya que este producto tiende a incrementar en su ductilidad al hormigón, esta se puede mezclar y trabajar muy fácil también se puede utilizar con una dosificación de fibra más baja para una mayor ductilidad y un mejor control de grietas más eficaz. (ALAMBREC, 2019)	Realizar ensayos para determinar el mejoramiento del concreto.	Resistencia a tracción	ASTM C-46 NTP 339.084	Intervalo
			Resistencia a la compresión	ASTM C39 NTP 339 034	Ordinal
			Resistencia a la flexión	ASTM C78 NTP 339 078	Intervalo

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con fibra de acero para pavimento rígido, Lima 2021

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, INDICADORES E INSTRUMENTOS			TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN								
<p>Problema general</p> <p>¿De qué manera mejora las propiedades mecánicas del concreto con la adición de fibra de acero para pavimento rígido?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>¿De qué manera mejora la resistencia a tracción del concreto con la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones?</p> <p>¿Cómo influye la resistencia a la compresión del concreto con la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones?</p> <p>¿En cuánto influye la resistencia a la flexión del concreto con la adición de fibra dramix 3d en sus 3 dimensiones?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar en qué manera mejora las propiedades mecánicas del concreto la fibra de acero para pavimento rígido.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar en qué manera mejora la resistencia a tracción del concreto la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones.</p> <p>Determinar como influye la resistencia a la compresión del concreto la adición de fibra dramix 3D en sus 3 dimensiones.</p> <p>Analizar en cuanto influye la resistencia a la flexión del concreto la adición de fibra</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La adición de fibra dramix 3D mejora positivamente las propiedades mecánicas del concreto.</p> <p>Hipótesis Específicos</p> <p>La adición de fibra dramix 3D mejora en un porcentaje la resistencia a tracción del concreto</p> <p>La fibra dramix 3D influye significativamente la resistencia a la compresión del concreto.</p> <p>La resistencia a la flexión del concreto mejora con la adición de fibra dramix 3D</p>	VARIABLE INDEPENDIENTE: Fibra Dramix 3D			<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>								
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS		<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>							
			Fibra Dramix 3D 65/60 GB	15Kg/m ³	FICHA TÉCNICA, BALANZA CALIBRADA, ASTM A820			<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>						
			Fibra Dramix 3D 65/35 GB	15Kg/m ³					<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>					
			Fibra Dramix 3D 80/60 GB	10Kg/m ³						<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>				
			VARIABLE DEPENDIENTE: Mejoramiento de las propiedades mecánicas.								<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>			
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS							<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>		
			Resistencia a Tracción	Ensayo a tracción	ASTM C-46 NTP 339.084								<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>	
			Resistencia a la compresión	Ensayo a compresión	ASTM C39 NTP 339 034									<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: Experimental</p> <p>Población: Concreto patrón con adición de fibra y sin adición de fibra, resistencia del concreto $F'c=280$ kg/cm²</p> <p>Muestra: Probetas y vigas para ensayos a tiempo de vejez de 7, 14 y 28 días.</p> <p>Técnica: Observación y ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumentos: Maquinas utilizadas para los ensayos.</p>
			Resistencia a Flexión	Ensayo para determinar la deformación	ASTM C78 NTP 339 078									

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos. Validados.

				FORMATO DE VALIDACIÓN DE DATOS			
PROYECTO		Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con fibra de acero para pavimento rígido, Lima 2020					
AUTOR		Vega Alvarez Diego Armando					
INFORMACION GENERAL							
UBICACIÓN		DISTRITO					
		PROVINCIA					
		DEPARTAMENTO					
Adición de la fibra de acero							
I		FIBRA DRAMIX 3D 65/60 GB 15 kg/m3		FIBRA DRAMIX 3D 65/35 GB 15 kg/m3		FIBRA DRAMIX 3D 80/60 GB 10kg/m3	
Resistencia a Tracción Diseño con adición de 7,14 y 28 días de curado							
7 días							
14 días							
28 días							
Resistencia a la Compresión Diseño con adición de 7,14 y 28 días de curado							
7 días							
14 días							
28 días							
Resistencia a la Flexión Diseño con adición de 28 días de curado							
28 días							
APELLIDOS Y NOMBRES		MIGUEL ÁNGEL MACEDO PINEDO					
DNI							
REGISTRO CIP		199568					

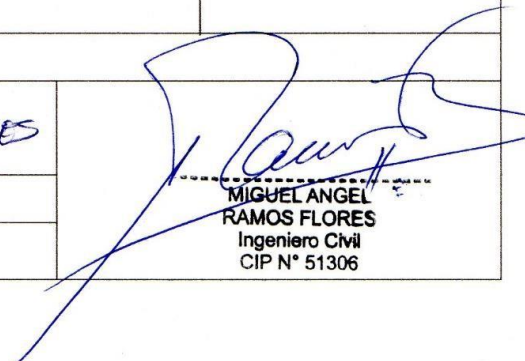


FORMATO DE VALIDACION DE DATOS

PROYECTO	Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con fibra de acero para pavimento rígido, Lima 2020		
AUTOR	Vega Alvarez Diego Armando		
INFORMACION GENERAL			
UBICACIÓN	DISTRITO		
	PROVINCIA		
	DEPARTAMENTO		
Adición de la fibra de acero			
I	FIBRA DRAMIX 3D 65/60 GB 15 kg/m3	FIBRA DRAMIX 3D FIBRA DRAMIX 3D 65/35 GB 15 kg/m3	FIBRA DRAMIX 3D 85/60 GB 10 kg/m3
Resistencia a Tracción Diseño con adición de 7,14 y 28 días de curado			
7 días			
14 días			
28 días			
Resistencia a la Compresión Diseño con adición de 7,14 y 28 días de curado			
7 días			
14 días			
28 días			
Resistencia a la Flexión Diseño con adición de 28 días de curado			
28 días			
APELLIDOS Y NOMBRES	AREVALO VIDAL SAMIR		
DNI	46000342		
REGISTRO CIP	177295		



FORMATO DE VALIDACION DE DATOS

PROYECTO	Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con fibra de acero para pavimento rígido, Lima 2020		
AUTOR	Vega Alvarez Diego Armando		
INFORMACION GENERAL			
UBICACIÓN	DISTRITO		
	PROVINCIA		
	DEPARTAMENTO		
Adición de la fibra de acero			
I	FIBRA DRAMIX 3D 65/60 GB 25 kg/m3	FIBRA DRAMIX 3D 65/35 GB 25 kg/m3	FIBRA DRAMIX 3D 80/60 GB 20kg/m3
Resistencia a Tracción Diseño con adición de 7,14 y 28 días de curado			
7 días			
14 días			
28 días			
Resistencia a la Compresión Diseño con adición de 7,14 y 28 días de curado			
7 días			
14 días			
28 días			
Resistencia a la Flexión Diseño con adición de 28 días de curado			
28 días			
APELLIDOS Y NOMBRES	MIGUEL ANGEL RAMOS FLORES		 MIGUEL ANGEL RAMOS FLORES Ingeniero Civil CIP N° 51306
DNI	09347064		
REGISTRO CIP	51306		

Anexo 4: Pantallazo del Turnitin

ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1615535416&s=&student_user=1&u=1088936640&lang=es

feedback studio **diego armando vega alvarez** | Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
"Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con fibra de acero para pavimento rígido, Lima 2020"
TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
AUTOR:
Vega Alvarez Diego Armando
<https://orcid.org/0000-0001-6034-3273>
ASESOR:
Mg. Ing. Benites Zúñiga José Luis
<https://orcid.org/0000-0003-4459-494X>
LINEA DE INVESTIGACIÓN
Diseño de Infraestructura Vial
LIMA NORTE- PERÚ

2021

Resumen de coincidencias
19 %
Se están viendo fuentes estándar
[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)
19
Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %	>
2	repository.ucatolica.ed... Fuente de Internet	3 %	>
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %	>
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %	>
5	docplayer.es Fuente de Internet	2 %	>
6	repositorioacademico.... Fuente de Internet	1 %	>
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %	>
8	repositorio.ulvr.edu.ec	1 %	>

Página: 1 de 49 Número de palabras: 9355 Versión solo texto del informe | Alta resolución Activado

Anexo 5

Panel fotográfico



Figura 45. Análisis granulométrico



Figura 46. Peso unitario del agregado

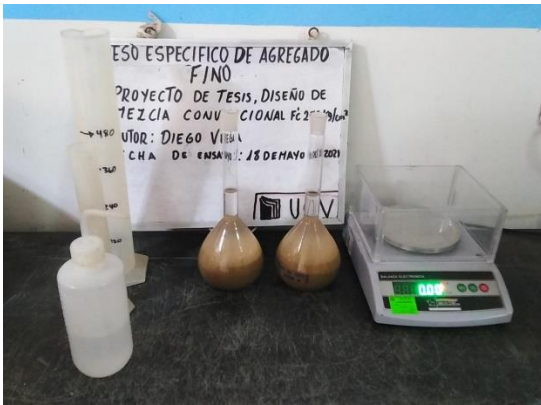


Figura 47. Peso específico del agregado



Figura 48. Realización de vigas y probetas.



Figura 49. Peso de fibra para la adición a la mezcla



Figura 50. Diseño de mezcla con adición de fibra



Figura 51. Agregado con la adición de fibra.



Figura 52. Agregados para la realización de probetas



Figura 53. Rotura de la probeta del diseño de mezcla



Figura 54. Fisura al ensayo de compresión



Figura 55. Ensayo a tracción con fibra



Figura 56. Ensayo a compresión con fibra



Figura 57. Segunda prueba a ensayo a compresión



Figura 58. Medida de la probeta después del ensayo

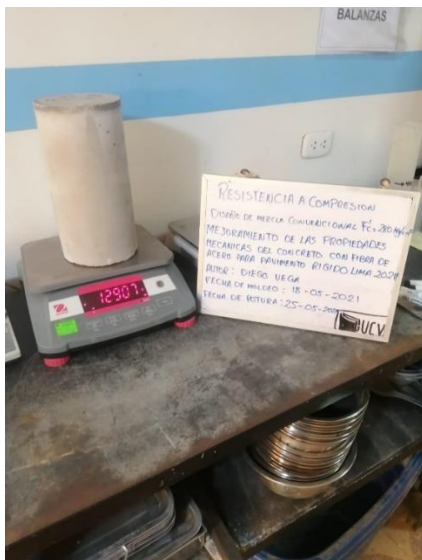


Figura 59. Peso de la probeta después del ensayo



Figura 60. Peso después del ensayo a tracción



Figura 61. Medición del ensayo a tracción

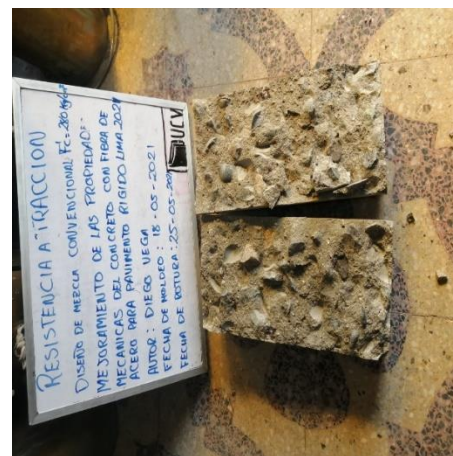


Figura 62. Rotura de la probeta durante el ensayo



Figura 63. Probeta lista para el ensayo a tracción



Figura 64. Muestra de la viga a flexión



Figura 65. Ensayo de resistencia a flexión a 28 días



Figura 66. Vigas ensayadas a 28 días con fibra



Figura 67. Viga con rotura ensayada



Figura 68. Viga en el proceso del ensayo

Nº 003204



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MÉCANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		A&A-QC-PR-005-02 REVISIÓN 02		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESO PARA CONCRETO - ASTM C 136				Página 01 de 01
	PROYECTO: DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC=280 Kg/cm ²				
SOLICITANTE: DIEGO VEGA					
TÍTULO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021					
CANTERA: --- Fecha de ensayo: 18/05/2021					
GRANULOMETRIA					
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO [(c)-(b)/a]*100	% RETENIDO ACUMUL (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL 100 - (d)	ESPECIFICACIONES (HUSO) ASTM C 33 HUSO 56
Nro.	mm				
3"	76,200				
2 1/2"	63,500				
2"	50,800				
1 1/2"	38,100				
1"	25,400	1454,0	20,0%	20,0%	90,00% 100,00%
3/4"	19,050	3066,0	61,6%	90,7%	9,3% 40,00% 85,00%
1/2"	12,700	497,0	9,1%	99,8%	0,2% 10,00% 40,00%
3/8"	9,500	4,0	0,1%	99,9%	0,1% 0,00% 15,00%
# 4	4,750	1,0	0,0%	99,9%	0,1% 0,00% 5,00%
# 8	2,360		0,0%	99,9%	0,1%
# 16	1,180				
# 30	0,600				
# 50	0,300				
# 100	0,150				
# 200	0,075				
FONDO		6,0	0,1%	100,0%	0,0%
TOTAL	(a)	8008,0			MODULO FINEZA 7,90
CURVA GRANULOMÉTRICA					
OBSERVACIONES: 1.- Los resultados corresponden a la muestra ensayada 2.- Prohíbe la reproducción total o parcial sin plena autorización de la jefatura					
ELABORADO POR: Firma: ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO			APROBADO POR: Firma: Ing JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762		
Nombre: Fecha:			Nombre: Fecha:		



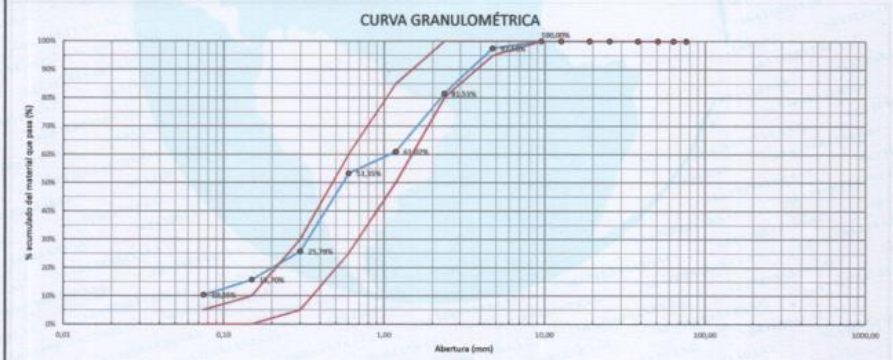
A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MÉCANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-QC-PR-005-01
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINOS PARA CONCRETO - ASTM C 136	REVISIÓN: 02
		Página 01 de 01

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC-280 Kg/m ²
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
TÍTULO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021
CANTERA:	

GRANULOMETRIA					
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/A*100	% RETENIDO ACUMUL. (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMUL. 100 - (d)	ESPECIFICACIONES (RANGO) ASTM C 33
Nro.	mm				
3"	76,200				
2 1/2"	63,500				
2"	50,800				
1 1/2"	38,100				
1"	25,400				
3/4"	19,050				
1/2"	12,700				
3/8"	9,500			100,0%	100% 100%
# 4	4,750	12,8	2,5%	2,5%	97,5% 95% 100%
# 5	2,360	81,8	16,0%	18,5%	81,5% 80% 100%
# 10	1,180	105,1	20,5%	39,0%	61,0% 50% 85%
# 30	0,600	36,3	7,7%	46,7%	53,3% 25% 80%
# 50	0,300	141,2	27,6%	74,2%	25,8% 5% 30%
# 100	0,150	81,7	16,1%	84,3%	15,7% 0% 10%
# 200	0,075	27,4	5,3%	89,7%	10,3% 0% 5%
FONDO		53,0	10,3%	100,0%	0,0%
TOTAL	(B)	812,3			MODULO FINEZA 2,88

CARACTERISTICAS FISICAS	
MODULO DE FINEZA	2,88
TAMAÑO MÁXIMO	3/8"
(D) peso de tara (g)	0,0
(B) peso de muestra original húmeda(g)	528,1
(C) peso de muestra seca(g)	512,3
% HUMEDAD [(B-C)/C]*100	3,08%
(E) peso de muestra seca (g)	512,3
(F) peso de fracción después de lavado 80µ	459,3
%PASANTE DE M # 200 [(E-F)/E]*100	10,3%



OBSERVACIONES:
 1.- Los resultados corresponden a la muestra enviada
 2.- Prohibida la reproducción total o parcial sin plena autorización de la jefatura

ELABORADO POR	APROBADO POR
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CABLOS ROJAS VILCAHUJAMAN JEFE DE LABORATORIO / CIP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:



A&A TERRA LAB S.A.C.

		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO					AMA-OCPR-002(3)	
		DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)					REVISION 01	
							Página 1 de 1	
Proyecto :	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC=280 Kg/cm ²							
Solicitante:	DIEGO VEGA							
Objeto:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021							
Entidad:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO							
Ubicación de Proyecto:	-							
Fecha de Emisión:	18/05/2021							
Codigo de Diseño	A&A	Resistencia Nominal kg/cm ²	Cemento Tipo		Huso	Aditivo Tipo	Slump Vacado (Pulg)	Nº Diseño Prueba
		280	SOL	I	56	-	4	1 al 5
I.- DATOS DEL AGREGADO GRUESO				II.- DATOS DEL AGREGADO FINO				
Cantera:				Cantera:				
01 - Tamaño máximo nominal	1"	pulg		01 - Peso unitario suelto seco	1350	kg/m ³		
02 - Peso unitario suelto seco	1470	kg/m ³		02 - Peso unitario compactado seco	1690	kg/m ³		
03 - Peso unitario compactado seco	1630	kg/m ³		04 - Peso específico de masa seco	2632	kg/m ³		
04 - Peso específico de masa seco	2667	kg/m ³		05 - Contenido de humedad	2,91	%		
05 - Contenido de humedad	0,50	%		05 - Contenido de absorción	1,14	%		
06 - Contenido de absorción	0,49	%		06 - Módulo de finesa	2,95			
III.- ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO								
01 - Resistencia especificada	f _c	280	kg/cm ²					
02 - Resistencia requerida	f _{cr}	364	kg/cm ²					
03 - Contenido de aire atrapado		1,5	%					
04 - Relación agua cemento		0,493	R alc					
05 - Asentamiento		4	Pulg					
06 - Volumen unitario de agua		197	Litro					
07 - Volumen del agregado grueso		0,562	m ³					
08 - Peso específico del cemento		3129	kg/m ³					
			%					
			gr/m ³					
			%					
			gr/m ³					
IV.- CALCULOS DE VOLUMENES ABSOLUTOS.				V.- CORRECCION POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA.				
a) Cemento	426	kg/m ³	0,137	m ³				
b) Agua	197	litro/m ³	0,197	m ³	d) Agregado fino	839	-14,43	litro/m ³
c) Aire	1,5	%	0,015	m ³	e) Agregado grueso	921	-0,09	litro/m ³
d) Agregado fino	815,4	kg/m ³	0,310	m ³			-14,52	litro/m ³
e) Agregado grueso	916,1	kg/m ³	0,341	m ³				
	2368,3		1,000	m ³				
VI.- RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (Humedo).				VII.- TANGAS DE ENSAYO		VII.- RELACIONES		
			0,0300	1,0000				
a) Cemento	426	kg/m ³	12,846	kg	426,26	kg	f/Cemento	10,1 Bolsas
b) Agua	182	litro/m ³	5,474	litro	182,46	litro	R alc	0,490 Diseño
c) Agregado fino	839	kg/m ³	25,175	kg	839,16	kg	R alc	0,426 Obra
d) Agregado grueso	921	kg/m ³	27,619	kg	920,64	kg	Agregado fino	46 %
	2370,54	kg/m ³	71,116	kg	2370,54	kg	Agregado grueso	52 %
VIII.- DOSIFICACION (Material con humedad natural)								
Tipo	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua				
En peso (1 bolsa de Cemento):	1,00	1,96	2,15	18,1				
En volumen (bolsa de 1 pie ³):	1,00	2,16	2,19	18,1				
ELABORADO POR:					APROBADO POR:			
Firma:					Firma:			
A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					A&A TERRA LAB S.A.C. Ing JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762			
Nombre:					Nombre:			
Fecha:					Fecha:			



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		AMA-OC-PR-002-03						
DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)		REVISION 01						
		Página 1 de 1						
Proyecto :	DISEÑO DE MEZCLA $f_c=280$ Kg/cm ² (ADICION DRAMIX 3D 85/60 10kg por m ³)							
Solicitante:	DIEGO VEGA							
Asesor:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021							
Entidad:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS							
Ubicación de Proyecto:	-							
Fecha de Emisión:	19/05/2021							
Código de Diseño	AAA	Resistencia Nominal kg/cm ²	Cemento Tipo	Huso	Aditivo Tipo	Slump Vaciado (Pulg)	Nº Diseño Prueba	
		280	SOL I	56	-	4	01 AL 02	
I.- DATOS DEL AGREGADO GRUESO				II.- DATOS DEL AGREGADO FINO				
Cantera:				Cantera:				
01.- Tamaño máximo nominal	1"	pulg.		01.- Peso unitario suelto seco	1350	kg/m ³		
02.- Peso unitario suelto seco	1470	kg/m ³		02.- Peso unitario compactado seco	1690	kg/m ³		
03.- Peso unitario compactado seco	1530	kg/m ³		04.- Peso específico de masa seco	2532	kg/m ³		
04.- Peso específico de masa seco	2567	kg/m ³		05.- Contenido de humedad	2,91	%		
05.- Contenido de humedad	0,50	%		05.- Contenido de absorción	1,14	%		
06.- Contenido de absorción	0,49	%		06.- Módulo de finiza	2,65			
III.- ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO								
01.- Resistencia especificada	f_c	280	kg/cm ²					
02.- Resistencia requerida	f_{cr}	364	kg/cm ²					
03.- Contenido de aire atrapado		1,5	%					
04.- Relación agua cemento		0,400	R alc					
05.- Asentamiento		4	Pulg.					
06.- Volumen unitario de agua		197	L/m ³					
07.- Volumen del agregado grueso		0,562	m ³					
08.- Peso específico del cemento		3120	kg/cm ³					
09.- DRAMIX 3D 85/60		2,335	%					
10.- DRAMIX 3D 85/60		1,00	gr/cm ³					
			%					
			gr/cm ³					
IV.- CALCULOS DE VOLUMENES ABSOLUTOS.				V.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA.				
a) Cemento	428	kg/m ³	0,137	m ³	d) Agregado fino	839	-14,43	litro ³
b) Agua	197	litro/m ³	0,197	m ³	e) Agregado grueso	921	-0,09	litro ³
c) Aire	1,5	%	0,015	m ³				-14,52
d) Agregado fino	815,4	kg/m ³	0,310	m ³				
e) Agregado grueso	916,1	kg/m ³	0,341	m ³				
	2358,3		1,000	m ³				
VI.- RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (Húmedo).				VII.- TANDAS DE ENSAYO		VIII.- RELACIONES		
				0,9450	1,0000			
a) Cemento	428	kg/m ³	19,272	kg	438,26	kg	F/Cemento	10,1 Bolsas
b) Agua	182	litro/m ³	8,211	litro	182,48	litro	R alc	0,460 Diseño
c) Agregado fino	839	kg/m ³	37,312	kg	829,16	kg	R alc	0,426 Obra
d) Agregado grueso	921	kg/m ³	41,429	kg	920,64	kg	Agregado fino	47 %
	2370,54	kg/m ³	106,674	kg	2370,54	kg	Agregado grueso	53 %
e) DRAMIX 3D 85/60	10,00	kg/m ³	0,450	kg	10,00	kg	DRAMIX 3D 85/60	10,00 kg/m ³
VIII.- DOSIFICACIÓN (Material con humedad natural)								
Tipo	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua	DRAMIX 3D 85/65			
En peso (1 bolsa de Cemento):	1,00	1,96	2,15	18,1	0,99			
En volumen (bolsa de 1 galón):	1,00	2,18	2,19	18,1	0,99			
ELABORADO POR:				APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MOBERLES A. RESPONSABLE TECNICO				Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing JUNIOR CABALLEROS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre:				Nombre:				
Fecha:				Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		ASA-OC-PR-002-03							
DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)		REVISIÓN 01							
		Página 1 de 1							
Proyecto :	DISEÑO DE MEZCLA $f_c=280$ Kg/cm ² (ADICION DRAMIX 3D 65/60 19kg por m ³)								
Solicitante:	DIEGO VEGA								
Asesor:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021								
Entidad:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS								
Ubicación de Proyecto:	-								
Fecha de Emisión:	19/05/2021								
Codigo de Diseño	AAA	Resistencia Nominal kg/cm ²	Cemento Tipo	Huso	Aditivo Tipo	Slump Vaciado (Pulg)	Nº Diseño Pruebas		
		280	SOL	56	-	4	1		
I.- DATOS DEL AGREGADO GRUESO				II.- DATOS DEL AGREGADO FINO					
Cantera:				Cantera:					
01.- Tamaño máximo nominal	1"	plg		01.- Peso unitario suelto seco	1300	kg/m ³			
02.- Peso unitario suelto seco	1470	kg/m ³		02.- Peso unitario compactado seco	1600	kg/m ³			
03.- Peso unitario compactado seco	1530	kg/m ³		04.- Peso específico de masa seco	2532	kg/m ³			
04.- Peso específico de masa seco	2567	kg/m ³		05.- Contenido de humedad	2,91	%			
05.- Contenido de humedad	0,50	%		05.- Contenido de absorción	1,14	%			
06.- Contenido de absorción	0,49	%		06.- Modulo de fineza	2,65				
III.- ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO									
01.- Resistencia especificada	f_c	280	kg/cm ²						
02.- Resistencia requerida	f_{cr}	364	kg/cm ²						
03.- Contenido de aire atrapado		1,5	%						
04.- Relación agua cemento		0,460	R alc						
05.- Asentamiento		4	Pulg.						
06.- Volumen unitario de agua		197	lit/m ³						
07.- Volumen del agregado grueso		0,562	m ³						
08.- Peso específico del cemento		3120	kg/cm ³						
09.- DRAMIX 3D 65/60		3,503	%						
10.- DRAMIX 3D 65/60		1,00	gr/m ³						
			%						
			gr/m ³						
IV.- CALCULOS DE VOLUMENES ABSOLUTOS.				V.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA.					
a) Cemento	428	kg/m ³	0,137	m ³	d) Agregado fino	839	-14,43	lit/m ³	
b) Agua	197	lit/m ³	0,197	m ³	e) Agregado grueso	921	-0,09	lit/m ³	
c) Aire	1,5	%	0,015	m ³			-14,52	lit/m ³	
d) Agregado fino	815,4	kg/m ³	0,310	m ³					
e) Agregado grueso	916,1	kg/m ³	0,341	m ³					
	2368,3		1,000	m ³					
VI.- RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (Húmedo).				VII.- TANDAS DE ENSAYO					
				0,0450 1,0000					
a) Cemento	428	kg/m ³	19,272	kg	426,26	kg	F/Cemento	10,1	Bolsas
b) Agua	182	lit/m ³	8,211	lit	182,46	lit	R alc	0,460	Diseño
c) Agregado fino	839	kg/m ³	37,087	kg	824,16	kg	R alc	0,426	Obra
d) Agregado grueso	921	kg/m ³	41,429	kg	920,64	kg	Agregado fino	47	%
	2370,54	kg/m ³	106,674	kg	2370,54	kg	Agregado grueso	53	%
e) DRAMIX 3D 65/60	15,00	kg/m ³	0,675	kg	15,00	kg	DRAMIX 3D 65/60	15,00	kg/m ³
VIII.- DOSIFICACIÓN (Material con humedad natural)									
Tipo		Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua	DRAMIX 3D 65/60			
En peso (1 bolsa de Cemento):		1,00	1,96	2,15	18,1	1,49			
En volumen (bolsa de 1 plg ³):		1,00	2,18	2,19	18,1	1,49			
ELABORADO POR:				APROBADO POR:					
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO				Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS RAMOS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762					
Nombre:				Nombre:					
Fecha:				Fecha:					



A&A TERRA LAB S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		AMA-OC-PR-003-03							
DISEÑO TEÓRICO DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI)		REVISION 01							
		Página 1 de 1							
Proyecto :	DISEÑO DE MEZCLA $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ (ADICION DRAMIX 3D 65/35 15kg por m3)								
Solicitante:	DIEGO VEGA								
Título:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021								
Entidad:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS								
Ubicación de Proyecto:	-								
Fecha de Emisión:	20/05/2021								
Codigo de Diseño	A&A	Resistencia Nominal kg/cm^2	Cemento Tipo	Huso	Aditivo Tipo	Slump Vaclado (Pulg)	Nº Diseño Pruebas		
		280	SOL I	56	-	4	1		
I.- DATOS DEL AGREGADO GRUESO				II.- DATOS DEL AGREGADO FINO					
Cantera:				Cantera:					
01.- Tamaño máximo nominal	1"		01.- Peso unitario suelto seco	1350			kg/m^3		
02.- Peso unitario suelto seco	1470	kg/m^3	02.- Peso unitario compactado seco	1690			kg/m^3		
03.- Peso unitario compactado seco	1530	kg/m^3	04.- Peso específico de masa seco	2632			kg/m^3		
04.- Peso específico de masa seco	2567	kg/m^3	05.- Contenido de humedad	2,91			%		
05.- Contenido de humedad	0,50	%	06.- Contenido de absorción	1,14			%		
06.- Contenido de absorción	0,49	%	06.- Módulo de finesa	2,65					
III.- ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO									
01.- Resistencia especificada	f_c	280	kg/cm^2						
02.- Resistencia requerida	f_{cr}	364	kg/cm^2						
03.- Contenido de aire atrapado		1,5	%						
04.- Relación agua cemento		0,493	R alc						
05.- Asentamiento		4	Pulg.						
06.- Volumen unitario de agua		197	Litro/m^3						
07.- Volumen del agregado grueso		0,562	m^3						
08.- Peso específico del cemento		3120	kg/m^3						
09.- DRAMIX 3D 65/35		3,503	%						
10.- DRAMIX 3D 65/35		1,00	gr/m^3						
			%						
			gr/m^3						
IV.- CALCULOS DE VOLUMENES ABSOLUTOS.				V.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD Y APORTE DE AGUA.					
a) Cemento	428	kg/m^3	0,137	m^3	d) Agregado fino	839	-14,43	litro/m^3	
b) Agua	197	litro/m^3	0,197	m^3	e) Agregado grueso	921	-0,09	litro/m^3	
c) Aire	1,5	%	0,015	m^3			-14,52	litro/m^3	
d) Agregado fino	815,4	kg/m^3	0,310	m^3					
e) Agregado grueso	916,1	kg/m^3	0,341	m^3					
	2368,3		1,000	m^3					
VI.- RESULTADOS FINAL DE DISEÑO (Húmedo).				VII.- TANDAS DE ENSAYO					
				0,8500 1,0000					
a) Cemento	428	kg/m^3	21,413	kg	428,26	kg	F/Cemento	10,1	Bolsas
b) Agua	182	litro/m^3	9,124	litro	182,48	litro	R alc	0,460	Diseño
c) Agregado fino	839	kg/m^3	41,208	kg	824,16	kg	R alc	0,428	Obra
d) Agregado grueso	921	kg/m^3	46,032	kg	920,64	kg	Agregado fino	47	%
	2370,54	kg/m^3	118,527	kg	2370,54	kg	Agregado grueso	53	%
e) DRAMIX 3D 65/35	15,00	kg/m^3	0,750	kg	15,00	kg	DRAMIX 3D 65/35	15,00	kg/m^3
VIII.- DOSIFICACIÓN (Material con humedad natural)									
Tipo		Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua	DRAMIX 3D 65/35			
En peso (1 bolsa de Cemento):		1,00	1,96	2,15	18,1	1,49			
En volumen (bolsa de 1 pie3):		1,00	2,18	2,19	18,1	1,49			
ELABORADO POR:					APROBADO POR:				
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO					Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762				
Nombre:					Nombre:				
Fecha:					Fecha:				



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	A&A-QC-PR-020-01
	DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C 127	REVISIÓN: 01
		Página 01 de 01

Proyecto :	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC=280 Kg/cm ²
Solicitante:	DIEGO VEGA
Título:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021
Fecha de Ensayo:	18/05/2021

I	DATOS.	A	B	
1.-	Peso de la muestra saturada con superficie seca	g	3004,4	3043,2
2.-	Peso de la canastilla dentro del agua	g		
3.-	Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla	g	1862,6	1915,3
4.-	Peso de la muestra seca al horno , 105°C.	g	2967	3031
5.-	Peso de la muestra saturada dentro del agua	g	1893	1915


II	RESULTADOS	A	B	PROMEDIO	
A.-	Peso específico de masa	g/cm ³	2,687	2,687	2,687
B.-	Peso específico de masa saturada superficialmente seco SSS	g/cm ³	2,702	2,696	2,700
C.-	Peso específico aparente	g/cm ³	2,729	2,717	2,723
D.-	Porcentaje de absorción	%	0,58	0,40	0,49

NOTA
 1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada
 2.- Prohibida su Reproducción del Informe sin Plena Autorización de la Jefatura.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO / CP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:



A&A TERRA LAB S.A.C.

 A&A Terra Lab <small>Ingeniería y Construcción</small>	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		AAA-QC-PR-034-01	
	DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS		REVISIÓN: 01	
	C 128		ASTM	Página
				01 de 01


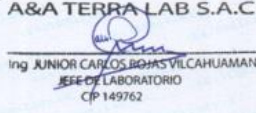
Proyecto :	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL F'C=280 Kg/cm ²
Solicitante:	DIEGO VEGA
Ubicación:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021
Fecha de Ensayo:	18/05/2021

I	DATOS.		
1.- Peso de la muestra saturada con superficie seca	g.	500,0	500,2
2.- Peso del agua + fiola	g.	652,0	650,7
3.- Peso del agua + fiola + muestra sss	g.	964,4	962,7
4.- Peso de la muestra seca al horno , 105°C.	g.	494,9	494
5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua	g.	312	312

II	RESULTADOS			
A.- Peso específico de masa	g/cm ³	2,638	2,626	2,632
B.- Peso específico de masa saturada superficialmente seco SSS	g/cm ³	2,666	2,659	2,662
C.- Peso específico aparente	g/cm ³	2,713	2,714	2,714
D.- Porcentaje de absorción	%	1,04	1,23	1,14

NOTA

- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada
- Prohibida su Reproducción del Informe sin Plena Autorización de la Jefatura.

ELABORADO POR:		APROBADO POR:	
Firma:	 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. <small>RESPONSABLE TÉCNICO</small>	Firma:	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS BOHAS VILCAHUAMAN <small>JEFE DE LABORATORIO</small> <small>CP 149762</small>
Nombre:		Nombre:	
Fecha:		Fecha:	


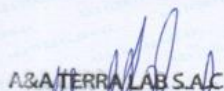



A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		A&A-OC-PR-025-01	
	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO EN AGREGADOS (densidad bulk "peso unitario" y vacios de agregados) ASTM C 29		REVISION: 01	
			Página 01 de 01	
Proyecto :	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC=280 Kglm ²			
Solicitante:	DIEGO VEGA			
Título:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021			
CANTERA:	(agregado Fino)	Fecha de ensayo:	18/05/2021	
A.- PESO UNITARIO SUELTO.				
1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g	13172	13164	
2.- Peso del recipiente	g	3495,0	3495,0	
3.- Peso del agregado	g	9677	9669	
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986,3	6986,3	
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1,39	1,38	
6.- Peso unitario suelto seco (promedio)	kg/m ³		1,35	
B.- PESO UNITARIO COMPACTADO.				
1.- Peso de la muestra compactada + recipiente	g	15595	15714	
2.- Peso del recipiente	g	3495,0	3495,0	
3.- Peso del agregado	g	12100	12219	
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986,3	6986,3	
5.- Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1,73	1,75	
6.- Peso unitario compactado seco (promedio)	kg/m ³		1,69	
ENSAYO : CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE EN AGREGADOS MEDIANTE SECADO ASTM C 566				
C.- CONTENIDO DE HUMEDAD				
A.- Peso de la muestra húmeda.	g	521,6	521,9	
B.- Peso de muestra seca	g	506,9	507,1	
C.- Peso del recipiente	g	0,0	0,0	
D.- Contenido de humedad	%	2,89	2,93	
E.- Contenido de humedad (promedio)	%		2,91	
NOTAS:				
1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada				
2.- Prohibida su Reproducción del Informe sin Plena Autorización de la Jefatura.				
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO		Firma: A&A TERRA LAB S.A.C Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762		
Nombre:		Nombre:		
Fecha:		Fecha:		



A&A TERRA LAB S.A.C.

 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		AAA-QC-PR-025-01
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO EN AGREGADOS (densidad bulk "peso unitario" y vacios de agregados) ASTM C 29		REVISION: 01
		Página
		01 de 01
Proyecto :	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC-280 Kg/cm ²	
Solicitante:	DIEGO VEGA	
Título:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021	
Cantera:	(agregado Grueso)	Fecha de ensayo: 18/05/2021
A.- PESO UNITARIO SUELTO.		
1.- Peso de la muestra suelta + recipiente	g	13860 13803
2.- Peso del recipiente	g	3495,0 3495,0
3.- Peso del agregado	g	10365 10308
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986,3 6986,3
5.- Peso unitario suelto húmedo	kg/m ³	1,48 1,48
6.- Peso unitario suelto seco (promedio)	kg/m ³	1,47
B.- PESO UNITARIO COMPACTADO.		
1.- Peso de la muestra compactada + recipiente	g	14804 15017
2.- Peso del recipiente	g	3495,0 3495,0
3.- Peso del agregado	g	11309 11522
4.- Constante ó Volumen	m ³	6986,3 6986,3
5.- Peso unitario compactado húmedo	kg/m ³	1,62 1,65
6.- Peso unitario compactado seco (promedio)	kg/m ³	1,63
ENSAYO : CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE EN AGREGADOS MEDIANTE SECADO ASTM C 566		
C.- CONTENIDO DE HUMEDAD		
A.- Peso de la muestra húmeda.	g	7640,0 7645,0
B.- Peso de muestra seca	g	7615,0 7619,0
C.- Peso del recipiente	g	0,0 0,0
D.- Contenido de humedad	%	0,33 0,34
E.- Contenido de humedad (promedio)	%	0,33
NOTAS:		
1.- Los Resultados Corresponden a la Muestra Ensayada		
2.- Prohibida su Reproducción del Informe sin Plena Autorización de la Jefatura.		
ELABORADO POR:		APROBADO POR:
Firma:  A&A TERRA LAB S.A.C ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO		Firma:  A&A TERRA LAB S.A.C Ing JUNIOR CABOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre:		Nombre:
Fecha: A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "E" PUNTA VILLA EL SALVADOR - LIMA - PERU		



A&A TERRA LAB S.A.C.

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18		A&A-QC-PR-014-01 REVISION: 01 Pagina 1 de 1												
PROYECTO: MEDIDAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO PIGMENTADO, LIMA 2021														
SOLICITA: DIEGO VEGA ENTIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO														
REGISTRO: FECHA: 24/05/2021														
1.- MUESTRA DESCRIPCION: DISEÑO DE MEZCLA FC-30/30/CM2 MUESTRA: TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"														
2.- PERSONAL HECHO POR: - OPERADOR: -														
3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA														
Nº	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	F'c (kg/cm²)	% AIR (Agua)	PESO (g)	SLUMP (mm)	D _{max} (mm)	ÁREA (cm²)	VOL. (m³)	DENS. (kg/m³)	4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
1	001	18-05-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	280		12.770	5"	151,90	181,22	0,00548	2.329	ENSAYO ROTURA Fecha rotura: 25/05/21 EDAD (LECT. 10kg) 7 f _c 250 % 103,4	PROMEDIO f _c 250 % 103,4	TIPO FALLA 2 IN SITU ENSAYO
2	002					12.907		151,81	181,01	0,00548	2.353	Fecha rotura: 25/05/21 EDAD (LECT. 10kg) 7 f _c 284 % 101,3	PROMEDIO f _c 284 % 101,3	TIPO FALLA 1 IN SITU ENSAYO
3	003					12.839		151,90	181,22	0,00548	2.342	Fecha rotura: 25/05/21 EDAD (LECT. 10kg) 7 f _c 279 % 99,7	PROMEDIO f _c 279 % 99,7	TIPO FALLA 2 IN SITU ENSAYO
5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO													DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA	
TIPO DE ROTURA														
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN														
EQ. ID		Prensa Concreto		YERNIER		BALANZA								
		P.C. 100000		V001		B001								
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES TESTIGOS CURADOS EN EL LABORATORIO														
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS														
ELABORADO POR:														
APROBADO POR:														
A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CABALLERO ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 1492762														
Nombre: _____ Firma: _____ Fecha: _____														



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.004 / ASTM C39-18		ABA-QC-PR-014/01 REVISION: 01 Pagina 1 de 1																
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACEBO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA, 2021																		
SOLICITA: DIEGO VEGA ENTIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		REGISTRO: FECHA: 20/05/2021																
1.- MUESTRA DESCRIPCION: DISEÑO DE MEZCLA F'c=280 KG/CM2 ADICION DE DRAMIX 3D (65.55 15 Kg.) MUESTRA 1: TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE 6" x 12"																		
2.- PERSONAL HECHO POR: -- OPERADOR: --																		
3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA																		
Nº	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	F'c (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (mm)	H _{max} (mm)	ÁREA (cm²)	VOL. (m³)	DENS. (kg/m³)							
1	001	20-05-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6" x 12"	280		12.900	6"	151,73	304,0	180,81	0,00650	2.347	7	48.741	270	96,3		
2	002					12.090		151,81	303,0	181,01	0,00648	2.350	7	48.528	268	95,8	268,8	96,0
3	003					12.870		151,85	302,5	181,10	0,00648	2.349	7	48.650	269	95,9		
4.- RESISTENCIA A LA COMPRESION																		
			ENSAYO ROTURA		PROMEDIO		TIPO		IN SITU									
			Fecha prueba	EDAD	LECT. (kg)	f _c	%	f _c	%	FALLA								
			27/05/21	7	48.741	270	96,3			1	LABORATORIO							
			27/05/21	7	48.528	268	95,8	268,8	96,0	1								
			27/05/21	7	48.650	269	95,9			2								
5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO																		
TIPO DE ROTURA																		
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN																		
EQ. PRESA CONCRETO			VERNIER		BALANZA													
ID. P.C. 100000			V001		8001													
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES																		
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																		
ELABORADO POR:									Nombre:									
A&A Terra Lab S.A.C.			ALDO MOBERG S.A. RESPONSABLE TECNICO						APROBADO POR:									
Firma:			Jg. JUNIOR ERIGOS-ROJAS-VILCAHUAYAN JEFE DE LABORATORIO						A&A TERRA LAB S.A.C.									
Fecha:			CP 149762						Nombre:									
Fecha:			CP 149762						Firma:									
Fecha:			CP 149762						Fecha:									



	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18	A&A-QC-PR-014-01 REVISION: 01 Pagina 1 de 1																	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021																			
SOLICITA: DIEGO VEGA ENTIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLES																			
REGISTRO: FECHA: 03/06/2021																			
2.- PERSONAL HECHO POR: -- OPERADOR: --																			
1.- MUESTRA DESCRIPCION: DISEÑO DE MEZCLA FC-300 KG/CAG ADICION DE DRAMOX 10 65155 15 54.) MUESTRA 1: TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO DE F' = 12"																			
LABO 1: PROFUNDO: --																			
3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA																			
Nº	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	MUESTRO DE PROBETA	ESTRUCTURA	F' C (kg/cm2)	% AIR E	PESO (g)	SLUMP (mm)	D _{max} (mm)	H _{max} (mm)	ÁREA (cm²)	VOL. (m³)	DENS. (kg/m³)	ENSAYO ROTURA		PROMEDIO	TIPO FALLA	IN SITU ENSAYO	
														EDAD (Días)	f _c (%)				
1	004						13.024	151,77	303,0	303,0	180,91	0,00548	2,376	0,00621	14	52,974	293	104,6	
1	005	20-05-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12		240		12.851	151,06	303,0	303,0	179,22	0,00543	2,385	0,00621	14	53,045	296	105,7	296,7
1	006						12.529	151,38	304,0	304,0	179,98	0,00547	2,363	0,00621	14	54,238	301	107,6	

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.
 TIPO 7: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45° y con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

TIPO 1: Conos macabombados bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de arena sobre zapata.
 TIPO 2: Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de giras verticales a través de la capta, como se han definido en la serie base.
 TIPO 3: Giras verticales colapsadas en ambas bases, como se han formados.
 TIPO 4: Giras verticales colapsadas en una base, como se han formados.
 TIPO 5: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura superior a 45°.
 TIPO 6: Fractura de tipo 1, 2, 3 o 4, pero con un ángulo de rotura inferior a 45°.

ELABORADO POR:

 A&A TERRA LAB S.A.C.
 ALDO ROJAS VILCAHUAMAN

APROBADO POR:

 A&A TERRA LAB S.A.C.
 Ing. JUNIOR CALLOS ROJAS VILCAHUAMAN
 JEFE DE LABORATORIO
 C.P. 159752

Nombre: _____
 Fecha: _____



A&A TERRA LAB S.A.C.

	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS NORMA TECNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18	AAA-QC-PR-014-01 REVISION: 01 Pagina 1 de 1																	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021																			
SOLICITA: DIEGO VEGA ENTIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																			
2.- PERSONAL FECHA: 24/05/2021 HECHO POR: OPERADOR:																			
LAO 1: PROFUND 1:																			
3.- IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA																			
Nº	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	F'c (kg/cm ²)	% AIR E	PESO (kg)	SLUMP (mm)	D _{max} (mm)	H _{max} (mm)	ÁREA (cm ²)	VOL. (m ³)	DENS. (kg/m ³)	ENSAYO ROTURA EDAD (días) f _c % f _c %		TIPO	IN SITU			
1	004	18-05-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	240		12.770	5"	151,78	306,4	180,03	0,00544	2.349	14	52,616	291	103,9	2	LABORATORIO	
2	005					12,997		151,89	306,3	180,48	0,00542	2,381	14	52,647	292	104,2	291,6		104,1
3	006					12,839		151,78	306,1	180,93	0,00543	2,365	14	52,861	292	104,3			2
5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO																			
TIPO DE ROTURA:																			
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN EQ. ID: PRENSA CONCRETO VERNIER P.C. 100000 BALANZA B001																			
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES TESTIGOS COPIADOS EN EL LABORATORIO																			
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																			
ELABORADO POR:																			
APROBADO POR:																			
Nombre: Firma: Fecha:																			
A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CP 149762																			

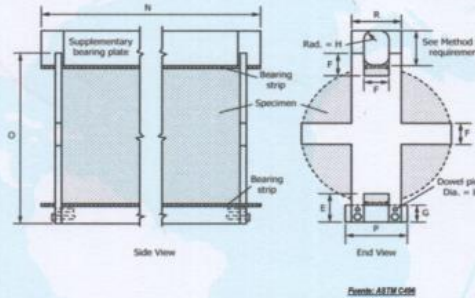


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AA-02-PR-0031
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO ASTM C 496	REVISIÓN 01
		Página
		11 de 11

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC-280 Kg/cm ²
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
TÍTULO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RÍGIDO, LIMA 2021
ENTIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
UBICACIÓN:	---
DISEÑO:	Fc=280 kg/cm ²

IDENTIFICACION	FECHA VACIADO admisivas	FECHA DE ROTURA admisivas	EDAD DE LA PROBETA (días)	FUERZA MÁXIMA (kgf)	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	
							(kg/cm ²)	(MPa)
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	25/05/2021	7	16631	30,2	15,18	23,10	2,28
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	25/05/2021	7	16422	30,3	15,17	22,78	2,23
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	25/05/2021	7	16516	30,2	15,18	22,84	2,25



OBSERVACIONES:
 1.- Las mediciones cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
 2.- Prohibida su reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización escrita de A&A Terra Lab S.A.C.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

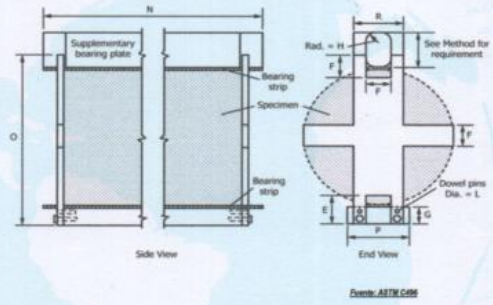


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AA-GC-PR-00311
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO ASTM C 498	REVISIÓN 01
		Página 11 de 11

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC-280 Kg/m ³
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
TÍTULO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RÍGIDO, LIMA 2021
ENTIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
UBICACIÓN:	---
DISEÑO:	Fc=280 kg/m ³ Adición Drenado 3D 6560 15 Kg

IDENTIFICACION	FECHA VACADO admisión	FECHA DE ROTURA admisión	EDAD DE LA PRUEBA (días)	FUERZA MÁXIMA (kgf)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	
							(kg/cm ²)	(MPa)
Diseño Fc=280 kg/m ³ Adición Drenado 3D 6560 15 Kg.	19/05/2021	26/05/2021	7	18232	30,2	15,17	25,34	2,48
Diseño Fc=280 kg/m ³ Adición Drenado 3D 6560 15 Kg.	19/05/2021	26/05/2021	7	18050	30,2	15,17	25,12	2,46
Diseño Fc=280 kg/m ³ Adición Drenado 3D 6560 15 Kg.	19/05/2021	26/05/2021	7	18148	30,2	15,16	25,23	2,47



OBSERVACIONES:
 1.- Las medidas cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
 2.- Prohibida su reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización escrita de A&A Terra Lab S.A.C.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MOFALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUJAMAN JEFE DE LABORATORIO /CIP-149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

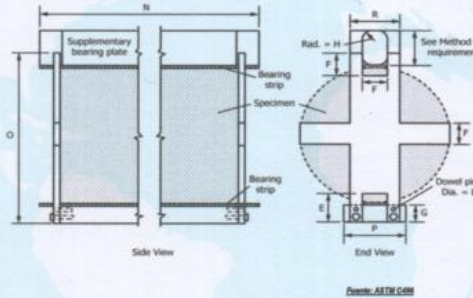


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-001/020-01
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO ASTM C 496	REVISIÓN 01
		Página 01 de 01

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC=280 Kg/cm ²
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
TÍTULO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021
ENTIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
UBICACIÓN:	-
DISEÑO:	f _c =280 kg/cm ²

IDENTIFICACION	FECHA VACEADO dd/mm/aaaa	FECHA DE ROTURA dd/mm/aaaa	EDAD DE LA PROBETA (días)	FUERZA MÁXIMA (kgf)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	
							(kg/cm ²)	(Mpa)
Diseño f _c =280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	01/06/2021	14	16980	30,2	15,16	23,61	2,31
Diseño f _c =280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	01/06/2021	14	17020	30,3	15,17	23,61	2,31
Diseño f _c =280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	01/06/2021	14	17085	30,2	15,18	23,73	2,33



OBSERVACIONES:
 1.- Las medidas cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
 2.- Prohibida su reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización escrita de A&A Terra Lab S.A.C.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
 A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

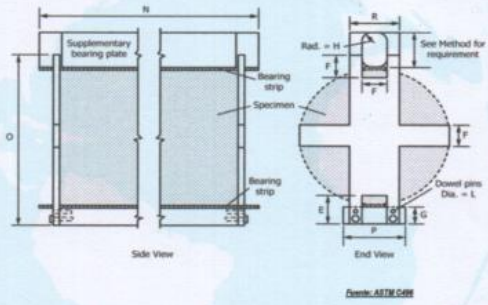


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-02-PR-024-01
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO ASTM C 496	REVISIÓN 01
		Página 01 de 01

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC=280 Kg/cm ²
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
TÍTULO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021
ENTIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
UBICACIÓN:	-
DISEÑO:	f=280 kg/cm ² Adición Dramix 3D 6560 15 Kg.

IDENTIFICACION	FECHA VACEADO dd/mm/aaaa	FECHA DE ROTURA dd/mm/aaaa	EDAD DE LA PROBETA (días)	FUERZA MÁXIMA (kgf)	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	
							(kg/cm ²)	(MPa)
Diseño f=280 kg/cm ² Adición Dramix 3D 6560 15 Kg.	19/05/2021	02/06/2021	14	18894	30,1	15,17	28,34	2,58
Diseño f=280 kg/cm ² Adición Dramix 3D 6560 15 Kg.	19/05/2021	02/06/2021	14	19008	30,0	15,17	28,59	2,61
Diseño f=280 kg/cm ² Adición Dramix 3D 6560 15 Kg.	19/05/2021	02/06/2021	14	18967	30,1	15,16	28,46	2,59



OBSERVACIONES:
 1.- Los resultados concuerpan con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
 2.- Prohibida su reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización escrita de A&A Terra Lab S.A.C.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
 ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 Ing. JUNIOR CABLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

Nº 003332

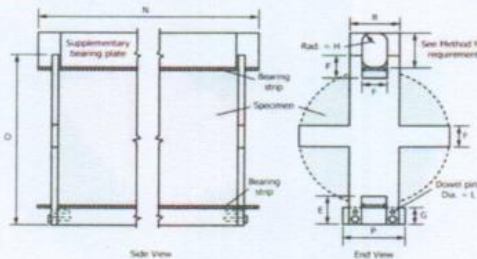


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-02-PR-020-01
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO ASTM C 496	REVISIÓN 01
		Página 01 de 01

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL F'c=280 kg/cm ²
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
TÍTULO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021
ENTIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
UBICACION:	-
OBJETO:	F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg

IDENTIFICACION	FECHA VACIADO Admisión	FECHA DE ROTURA Admisión	EDAD DE LA PRUEBA Días	FUERZA MÁXIMA kgf	Longitud mm	Diámetro mm	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	
							kg/cm ²	Mpa
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	26/05/2021	7	18232	30,2	15,17	25,34	2,48
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	26/05/2021	7	18050	30,2	15,17	25,12	2,46
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	26/05/2021	7	18148	30,2	15,16	25,23	2,47
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	02/06/2021	14	18894	30,1	15,17	26,34	2,58
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	02/06/2021	14	19008	30,0	15,17	26,59	2,61
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	02/06/2021	14	18967	30,1	15,16	26,46	2,59
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	16/06/2021	28	20345	30,2	15,14	28,33	2,78
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	16/06/2021	28	20421	30,1	15,11	28,58	2,80
Diseño F'c=280 kg/cm ² Adición Drenaje 30 6560 15 kg	19/05/2021	16/06/2021	28	21040	30,2	15,18	29,22	2,86



From ASTM C496

OBSERVACIONES:
 1.- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
 2.- Prohibida su reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización escrita de A&A Terra Lab S.A.C.

ELABORADO POR	APROBADO POR
 ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO	 ING. RUNKO CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149752
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

Nº 003331

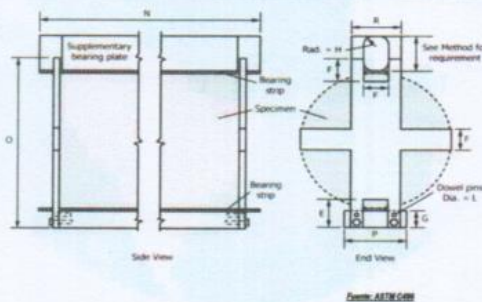


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	A&A-01-09-004-01
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO ASTM C 496	Revisión 01
		Página 01 de 01

PROYECTO:	DISEÑO DE MEZCLA CONVENCIONAL FC=280 kg/cm ²
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
TÍTULO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021
ENTIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
UBICACION:	-
DISEÑO:	Fc=280 kg/cm ²

IDENTIFICACION	FECHA VINCADO	FECHA DE ROTURA	EDAD DE LA PROBETA	FUERZA MÁXIMA	Longitud	Diámetro	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA	
							(kg/cm ²)	(MPa)
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	25/05/2021	7	16631	30,2	15,18	23,10	2,25
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	25/05/2021	7	16422	30,3	15,17	22,78	2,23
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	25/05/2021	7	16518	30,2	15,18	22,84	2,25
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	01/06/2021	14	16980	30,2	15,16	23,61	2,31
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	01/06/2021	14	17020	30,3	15,17	23,61	2,31
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	01/06/2021	14	17085	30,2	15,18	23,73	2,33
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	15/06/2021	28	17320	30,2	15,18	24,05	2,36
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	15/06/2021	28	18441	30,1	15,14	25,76	2,52
Diseño Fc=280 kg/cm ² Convencional	18/05/2021	15/06/2021	28	17845	30,2	15,18	24,78	2,43



OBSERVACIONES
 1.- Las pruebas cumplir con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
 2.- Prohibido su reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización escrita de A&A Terra Lab S.A.C.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MOBERLES A. RESPONSABLE TÉCNICO	Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149752
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:



A&A TERRA LAB S.A.C.

A&A Terra Lab		METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS		A&A-GE-PR-012-01															
NORMA TECNICA APLICADA: NTP 309.834 / ASTM C39-18				REVISIÓN 01															
				Página 1 de 1															
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO L2MA 2021 SOLICITA: DIEGO VEGA ENTIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			REGISTRO: FECHA: 17/06/2021																
1.- MUESTRA IDENTIFICACION: IDENTIFICACION DE MUESTRA DE CONCRETO DE 17 Kg. MUESTRA: MUESTRA DE CONCRETO DE 17 Kg.			2.- PERSONAL LABO: _____ PROFESOR: _____ OPERARIO: _____																
3.- IDENTIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LA PROBETA																			
Nº	CÓDIGO DE PROBETA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA	F'c (kg/cm²)	% Aire	PESO (g)	VOLUMEN (cm³)	D _{nom} (mm)	H _{nom} (mm)	AREA (cm²)	VOL. (m³)	DENS. (kg/m³)	ENSAYO ROTURA				PROMEDIO	TIPO	EN SITE
													ERAD	LECT. (kg)	F _v	%			
1	M01	20-05-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	200	12.761	0	151.26	302.5	301.22	0.00048	3.203	1700(2)	7	52.473	286	182.4	182.5	LABORATORIO	
													7	51.248	284	181.2			
													7	50.907	278	181.7			
2	M02	20-05-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	200	12.761	0	151.29	306.5	305.49	0.00042	3.206	1696(2)	14	52.616	291	182.9	184.1	LABORATORIO	
													14	52.647	292	184.2			
													14	52.762	292	184.3			
3	M03	20-05-21	PROBETAS CILINDRICAS DE 6"12	200	12.760	0	151.23	302.8	302.83	0.00043	3.201	1706(2)	20	52.271	333	173.4	177.4	LABORATORIO	
													20	52.228	334	173.8			
													20	52.618	338	177.8			
5.- GRAFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO																			
6.- EQUIPOS DE MEDICION																			
ID	PRENSA CONCRETO	VERNER	BALANZA																
01	P.C. 100000	V001	8001																
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES RESULTADOS CORREGIDOS EN EL LABORATORIO																			
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																			
ELABORADO POR: ALDO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO			APROBADO POR: Ing. JUNIOR CAJLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO																
Firma: _____ Fecha: _____			Firma: _____ Fecha: _____																

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS										A&A TERRA LAB									
NORMA TÉCNICA APLICADA: NTP 339.034 / ASTM C39-18										Página 1 de 1									
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE CARBÓN PARA PAVIMENTO RIGIDO, LÍNEA 2031										REGISTRO:									
SOLICITA: DIEGO VEGA										FECHA: JUNIO 2023									
ENTIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																			
E. MUESTRA										I. PERSONAL									
DESCRIPCIÓN: MUESTRA DE MUESTRA N.º 2031-03-030										LABOR: -									
MUESTRA: TUBOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO DE 4" x 12"										ANÁLISIS: -									
3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA										4.- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN									
N.º	MUESTRA DE PRUEBA			F'c Agrupada	% Módulo	PESO SP	ALUMINIO ppm	H _{max} mm	H _{min} mm	ÁREA mm ²	VOL. m ³	DENS. Agrupada	ENSAYO ROTURA				TIPO	DIBUJO	
	CÓDIGO DE PRUEBA	FECHA DE MUESTREO	ESTRUCTURA										EDAD Días	LECT. Adq.	f ₁	f ₂			f ₃
1	001	18-05-21	PROBETAS CILÍNDRICAS DE 4" x 12"	200	33.78	97	111.00	302.5	101.22	0.00030	2.235	1580(2)	51.473	290	100.0	300	100.0	1	LABORATORIO
	002												51.348	288	100.0				
	003												50.307	279	90.7				
2	004	18-05-21	PROBETAS CILÍNDRICAS DE 4" x 12"	200	33.78	97	111.70	300.0	100.53	0.00034	2.400	1640(2)	53.439	351	100.0	300	100.0	1	LABORATORIO
	005												52.407	351	100.0				
	006												51.700	350	100.0				
3	007	18-05-21	PROBETAS CILÍNDRICAS DE 4" x 12"	200	33.00	97	110.02	302.0	170.24	0.00030	2.400	1580(2)	48.540	340	111.4	300	111.4	1	LABORATORIO
	008												49.702	330	100.0				
	009												48.535	300	100.0				
5.- GRÁFICA DE TIPOS DE ROTURA DE CONCRETO																			
										DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA									
6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN																			
7.- COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES																			
8.- DOCUMENTOS ADJUNTOS																			
ELABORADO POR:										APROBADO POR:									
 ALVARO MORALES A. RESPONSABLE TÉCNICO										 ING. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762									

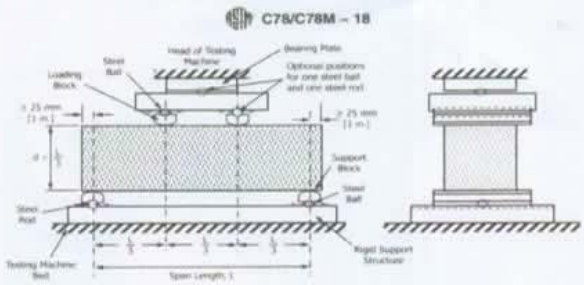


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-02-01-0101 REVISIÓN 01 Página 11 de 11
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXIÓN DEL CONCRETO UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUZ - ASTM C 78	
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRAS DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO LIMA 2021 SOLICITANTE: DIEGO VEGA ENTIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALDES UBICACIÓN: --- DISEÑO: Fc=280 kg/cm ²	

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRAS DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO LIMA 2021
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
ENTIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALDES
UBICACIÓN:	---
DISEÑO:	Fc=280 kg/cm ²

CERTIFICACION	FECHA VIGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	CARGA PUNTUAL (P)	L10 (L)	ANCHO PROMEDIO (B)	ALTURA PROMEDIO (H)	Distancia entre líneas de falla y ancho total - constante (a)	RESISTENCIA A LA FLEXION	
									(kgf/cm ²)	(Mpa)
Diseño Fc=280 kg/cm ²	15/05/2021	15/06/2021	28	2500	53.2	15.2	15.1	0.0	26.91	3.91
Diseño Fc=280 kg/cm ²	15/05/2021	15/06/2021	28	2171	53.1	15.1	15.2	0.0	33.04	3.24
Diseño Fc=280 kg/cm ²	15/05/2021	15/06/2021	28	2478	53.1	15.1	15.2	0.0	37.71	3.70



- 1.- Los resultados corresponden a la muestra analizada
- 2.- Prohibida su reproducción parcial o total sin plena autorización de la Jefe de Laboratorio

Firmado por: ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO	Firmado por: Ing. RINOCH CARLOS ROJAS VILCAHUMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

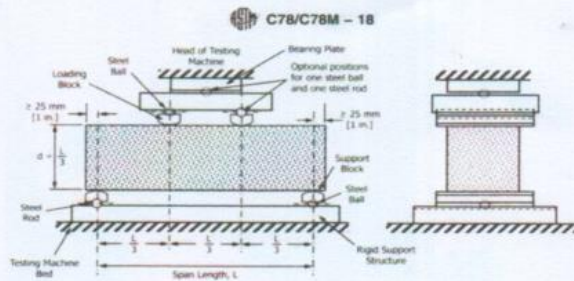


A&A TERRA LAB S.A.C.

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	AAA-02-FR-03-01
	ENSAYO PARA DETERMINAR EL ESFUERZO DE FLEXION DEL CONCRETO (UTILIZANDO UNA VIGA SOPORTADA SIMPLEMENTE CON CARGA DE DOS TERCIOS DE LUZ) - ASTM C 78	REVISION 01
		Pagina 01 de 01

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO CON FIBRAS DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO LIMA 2021
SOLICITANTE:	DIEGO VEGA
ENTIDAD:	Universidad Cesar Vallejo
UBICACION:	
OBJETO:	Fc=280 kg/cm ²


IDENTIFICACION	FECHA VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	CARGA PUNTUAL (P)	LUZ (L)	ANCHO PROMEDIO (b)	ALTURA PROMEDIO (h)	Distancia entre líneas de apoyo (mm)	RESISTENCIA A LA FLEXION	
									(kgf/cm ²)	(MPa)
Diseño Fc=280 kg/cm ² (Adición Grasa: 30.85%) 10 kg	19/05/2021	16/06/2021	28	2661	53.2	15.2	15.1	0.0	40.85	4.00
Diseño Fc=280 kg/cm ² (Adición Grasa: 30.85%) 10 kg	19/05/2021	16/06/2021	28	2478	53.3	15.1	15.1	0.0	36.36	3.76
Diseño Fc=280 kg/cm ² (Adición Grasa: 30.85%) 10 kg	19/05/2021	16/06/2021	28	2814	53.1	15.1	15.2	0.0	42.84	4.20



- NOTAS:
- Los resultados corresponden a la muestra analizada.
 - Prohibida su reproducción parcial o total sin plena autorización de la Jefatura.

Firma: A&A TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A. RESPONSABLE TECNICO	Firma: Ing. JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN JEFE DE LABORATORIO CIP 149762
Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:

Certificados de calibración de equipos



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 041 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 027-2021
Fecha de emisión : 2021-01-26

1. Solicitante : A & A TERRA LAB. S.A.C.

Dirección : MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PINZUAR
Modelo de Prensa : PC180
Serie de Prensa : 111
Capacidad de Prensa : 1000 kg
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Indicador : PINZUAR
Modelo de Indicador : PC-180
Serie de Indicador : 105
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Transductor : NO INDICA
Modelo de Transductor : XS12K5P
Serie de Transductor : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

3. Lugar y fecha de Calibración
MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA
25 - ENERO - 2021

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	KELJ	INF-LE 255	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HWEIGH		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,3	27,2
Humedad %	57	57


7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

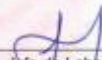
8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 041 - 2021

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLO Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,311	99,468	0,69	0,53	99,390	0,61	-0,16
200	199,388	199,634	0,31	0,18	199,511	0,25	-0,12
300	299,004	298,632	0,33	0,46	298,818	0,40	0,12
400	398,561	397,924	0,36	0,52	398,243	0,44	0,16
500	498,707	498,464	0,26	0,31	498,586	0,28	0,05
600	598,931	598,931	0,18	0,18	598,931	0,18	0,00
700	699,939	698,488	0,01	0,22	699,214	0,11	0,21

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente de Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0007x + 0,7719$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

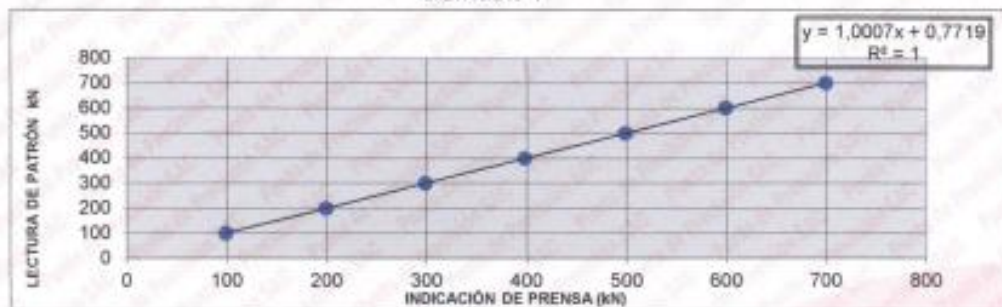
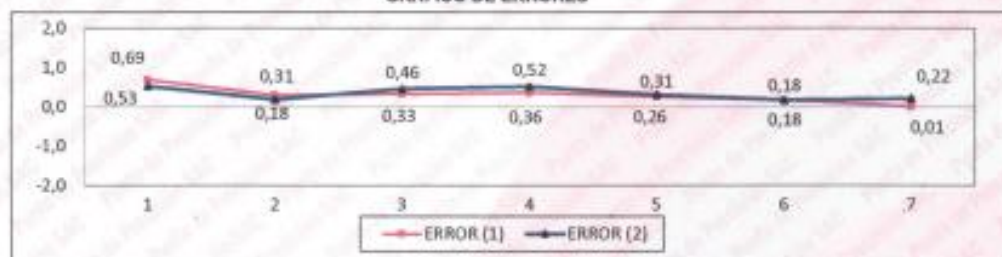


GRÁFICO DE ERRORES



FN DEL DOCUMENTO

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-619-2020

Página: 1 de 3

Expediente : T 331-2020
Fecha de Emisión : 2020-11-24

1. Solicitante : A & A TERRA LAB. S.A.C.

Dirección : MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : RICE LAKE

Modelo : ES-6000H

Número de Serie : 1806A0688

Alcance de Indicación : 6 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2020-11-23

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

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

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

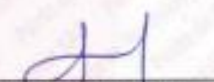
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA



PT-06 F08 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-619-2020

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	22,5	22,5
Humedad Relativa	52,9	53,9

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	IP-296-2019
	Pesa (exactitud F1)	M-0627-2020

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 6 000,0 g

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 000,4 g para una carga de 6 000,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

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

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

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

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	22,5			22,5		
	Carga L1= 3 000,0 g			Carga L2= 6 000,0 g		
	I (g)	AL (g)	E (g)	I (g)	AL (g)	E (g)
1	2 999,8	0,07	-0,23	6 000,0	0,07	-0,03
2	2 999,8	0,02	-0,18	6 000,0	0,06	-0,04
3	2 999,8	0,02	-0,18	6 000,0	0,06	-0,04
4	2 999,8	0,01	-0,17	5 999,9	0,01	-0,07
5	2 999,8	0,01	-0,17	6 000,0	0,06	-0,02
6	2 999,8	0,02	-0,18	6 000,0	0,06	-0,02
7	2 999,8	0,03	-0,19	6 000,0	0,09	-0,05
8	2 999,8	0,05	-0,21	6 000,0	0,06	-0,04
9	2 999,8	0,03	-0,19	6 000,0	0,06	-0,04
10	2 999,9	0,04	-0,10	5 999,9	0,02	-0,06
Diferencia Máxima			0,13			0,06
Error máximo permitido	± 0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-619-2020

Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Temp. (°C)					Temp. (°C)				
	Inicial					Final				
	Determinación de E ₁					Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔI (g)	E ₀ (g)		Carga L (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,0	1,0	0,08	-0,03	2 000,0	1 999,9	0,07	-0,13	-0,10	
2		1,0	0,06	-0,01		1 999,8	0,02	-0,18	-0,17	
3		1,0	0,09	-0,04		1 999,9	0,01	-0,07	-0,03	
4		1,0	0,06	-0,01		1 999,9	0,02	-0,06	-0,07	
5		1,0	0,06	-0,01		1 999,8	0,01	-0,17	-0,16	
Error máximo permitido: e									0,3 g	

(*) valor entre 0 y 10 s

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Temp. (°C)					Temp. (°C)					e emp (g)
	22,5					22,5					
	CRECIENTES					DECRECIENTES					
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)		I (g)	ΔI (g)	E (g)	E _c (g)		
1,00	1,0	0,06	-0,01								
5,00	5,0	0,08	-0,03	-0,02	5,1	0,09	0,06	0,07	0,1		
50,00	50,0	0,06	-0,01	0,00	50,1	0,09	0,06	0,07	0,1		
100,00	100,0	0,09	-0,04	-0,03	100,0	0,07	-0,02	-0,01	0,1		
500,00	500,0	0,06	-0,01	0,00	500,0	0,05	-0,01	0,00	0,1		
1 000,00	999,9	0,03	-0,08	-0,07	999,9	0,01	-0,06	-0,05	0,2		
1 500,00	1 499,9	0,02	-0,07	-0,06	1 499,9	0,02	-0,07	-0,06	0,2		
2 000,01	1 999,9	0,01	-0,07	-0,06	1 999,9	0,02	-0,06	-0,07	0,2		
4 000,01	3 999,9	0,02	-0,08	-0,07	3 999,9	0,01	-0,07	-0,06	0,3		
5 000,01	4 999,9	0,00	-0,11	-0,10	5 000,0	0,09	-0,05	-0,04	0,3		
6 000,01	6 000,1	0,09	0,05	0,06	6 000,1	0,09	0,05	0,06	0,3		

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,22 \times 10^{-3} \times R$$

Incetidumbre

$$U_{95} = 2 \sqrt{3,47 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 6,70 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔI: Carga incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 525 - 2020

Página : 1 de 4

Expediente : T 331-2020
Fecha de emisión : 2020-11-23

1. Solicitante : A & A TERRA LAB. S.A.C.

Dirección : MZA. F. LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR
- LIMA

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : NO INDICA
Modelo del Equipo : NO INDICA
Serie del Equipo : NO INDICA
Capacidad del Equipo : 78 L
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de indicador : AUTONICS
Modelo de indicador : TCN4S
Serie de indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
23 - NOVIEMBRE - 2020

4. Método de Calibración
La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22.4	22.6
Humedad %	58	60


7. Conclusiones

La estufa se encuentra dentro de los rangos $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ para la realización de los ensayos de laboratorio según la norma ASTM.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Losyza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 525 - 2020

Página : 2 de 4

CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL INFERIOR					NIVEL SUPERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	111,0	105,7	108,3	105,7	105,4	105,6	114,9	114,7	114,5	113,4	114,3	110,3	9,5
2	111,0	105,2	108,8	105,2	105,9	105,4	114,8	114,3	114,2	112,3	114,4	110,0	9,6
4	111,0	105,1	107,9	105,0	105,1	106,1	114,6	114,7	115,0	113,5	114,6	110,3	10,0
6	111,0	105,3	108,7	105,0	106,0	105,9	114,7	114,0	114,8	113,3	114,4	110,2	9,8
8	111,0	105,1	109,9	105,9	105,8	106,0	114,8	114,1	114,4	113,2	114,6	110,4	9,7
10	111,0	105,7	108,3	105,9	105,9	105,4	114,6	114,0	114,2	113,5	114,3	110,2	9,2
12	111,0	105,1	109,9	105,0	105,4	105,9	114,5	114,3	114,5	113,4	114,4	110,2	9,5
14	111,0	105,1	109,9	105,9	105,8	106,0	114,2	114,1	114,2	112,3	114,6	110,2	9,5
16	111,0	105,3	108,7	105,2	106,1	105,6	114,8	114,0	115,0	113,5	114,4	110,3	9,8
18	111,0	105,7	108,3	105,9	106,0	105,9	114,6	114,3	114,2	113,4	114,3	110,3	8,9
20	111,0	105,1	108,3	105,9	106,1	106,0	114,8	114,1	115,0	112,3	114,6	110,2	9,9
22	111,0	105,3	109,9	105,7	105,8	105,8	114,8	114,0	114,5	113,5	114,3	110,3	9,5
24	111,0	105,1	109,9	105,0	106,0	106,0	114,5	114,7	115,0	112,3	114,6	110,3	10,0
26	111,0	105,1	108,7	105,9	105,9	105,4	114,6	114,3	114,8	113,5	114,4	110,3	9,7
28	111,0	105,1	108,3	105,9	105,4	105,8	114,7	114,1	114,5	113,4	114,3	110,1	9,6
30	111,0	105,3	109,9	105,7	106,1	106,0	114,8	114,0	114,2	112,3	114,3	110,3	9,5
32	111,0	105,7	108,7	105,9	105,4	105,9	114,5	114,3	114,8	113,5	114,4	110,3	9,4
34	111,0	105,3	108,3	105,9	105,8	105,4	114,9	114,7	114,5	112,3	114,6	110,2	9,6
36	111,0	105,1	109,9	105,9	106,0	105,8	114,8	114,0	114,2	113,4	114,3	110,3	9,7
38	111,0	105,3	108,3	105,7	105,4	105,6	114,8	114,1	114,8	113,5	114,6	110,2	9,5
40	111,0	105,1	109,9	105,2	106,1	105,9	114,9	114,3	114,5	112,3	114,3	110,3	9,8
42	111,0	105,7	108,3	105,0	106,1	105,4	114,6	114,7	114,8	113,4	114,6	110,3	9,8
44	111,0	105,1	109,9	105,9	106,0	106,0	114,8	114,0	115,0	113,5	114,3	110,5	9,9
46	111,0	105,1	108,7	105,9	106,0	105,9	114,7	114,1	114,5	113,4	114,4	110,3	9,8
48	111,0	105,7	108,9	105,7	105,8	105,6	114,7	114,7	114,2	113,5	114,6	110,4	9,1
50	111,0	105,3	108,3	105,0	105,4	105,9	114,9	114,1	115,0	113,4	114,3	110,2	10,0
52	111,0	105,1	108,7	105,9	106,0	106,0	114,8	114,3	114,8	112,3	114,3	110,2	9,7
54	111,0	105,7	108,7	105,2	105,4	105,4	114,8	114,7	114,5	113,5	114,6	110,3	9,8
56	111,0	105,1	109,9	105,7	106,0	105,6	114,8	114,0	114,8	113,4	114,3	110,3	9,7
58	111,0	105,3	109,9	105,2	105,4	105,4	114,8	114,3	115,0	112,3	114,3	110,2	9,8
60	111,0	105,3	108,7	105,0	106,0	106,0	114,9	114,7	114,5	113,5	114,4	110,3	9,9
T. PROM	111,0	105,3	109,0	105,5	105,8	105,7	114,7	114,3	114,6	113,1	114,4	110,3	
T. MAX	111,0	105,7	109,9	105,9	106,1	106,1	114,9	114,7	115,0	113,5	114,6		
T. MIN	111,0	105,1	107,9	105,0	105,4	105,4	114,2	114,0	114,2	112,3	114,3		
DTT		0,6	2,0	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,2	0,3		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	115,0	0,4
Mínima Temperatura Medida	105,0	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2,0	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	9,4	0,3
Estabilidad Medía (±)	1	0,02
Uniformidad Medía	10,0	0,1

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición
 Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" esta dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
 La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



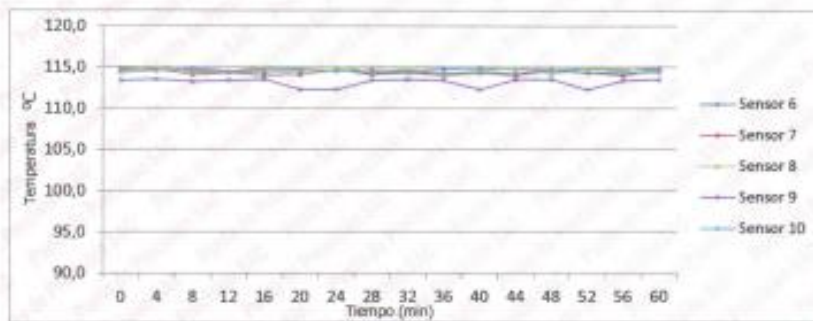
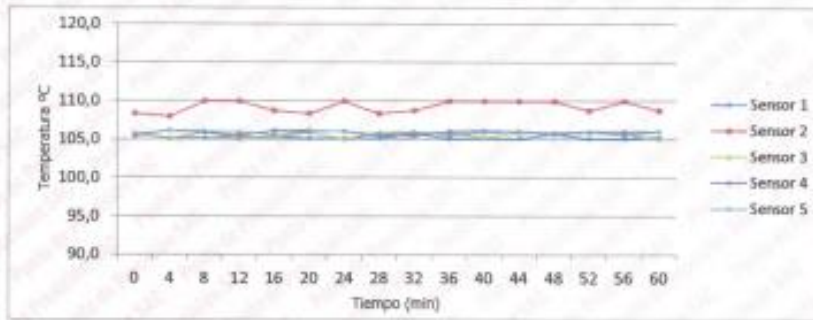
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 525 - 2020

Página : 3 de 4

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



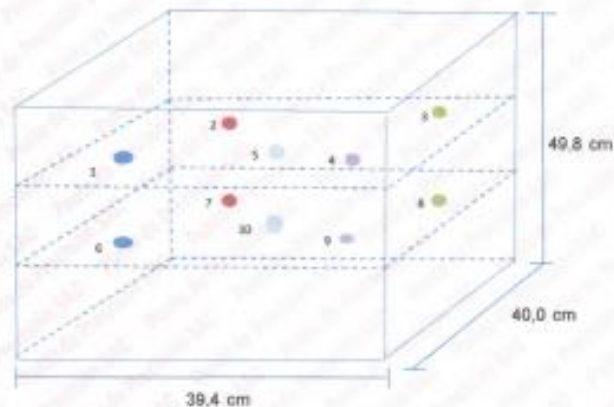
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 525 - 2020

Página : 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demas sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura mas alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Cepcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-620-2020

Página: 1 de 3

Expediente : T 331-2020
Fecha de Emisión : 2020-11-24

1. Solicitante : A & A TERRA LAB. S.A.C.

Dirección : MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : HENKEL

Modelo : NO INDICA

Número de Serie : 2020065609

Alcance de Indicación : 2 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,01 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2020-11-23

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

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

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

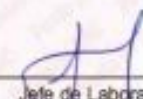
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOP.

4. Lugar de Calibración

MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-620-2020

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	22,7	22,8
Humedad Relativa	53,9	53,9

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	IP-296-2019

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 2 000,01 g.

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

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

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

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

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 22,8			Final 22,8		
	Carga L1+ 1 000,00 g			Carga L2+ 2 000,01 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	1 000,02	0,007	0,017	2 000,02	0,008	0,011
2	1 000,01	0,009	0,006	2 000,01	0,006	0,004
3	1 000,02	0,007	0,017	2 000,02	0,009	0,010
4	1 000,02	0,006	0,018	2 000,01	0,007	0,003
5	1 000,02	0,007	0,017	2 000,01	0,006	0,004
6	1 000,03	0,009	0,025	2 000,01	0,007	0,003
7	1 000,01	0,008	0,008	2 000,01	0,009	0,001
8	1 000,02	0,008	0,018	2 000,02	0,007	0,012
9	1 000,02	0,006	0,018	2 000,01	0,006	0,004
10	1 000,02	0,009	0,015	2 000,02	0,007	0,012
Diferencia Máxima			0,020			0,012
Error máximo permitido e	0,2 g			e		0,3 g



PT-06-F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-620-2020

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _g				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,10	0,10	0,007	-0,002	600,00	600,04	0,006	0,038	0,040
2		0,10	0,008	-0,003		600,03	0,007	0,027	0,030
3		0,11	0,006	0,009		600,05	0,008	0,046	0,037
4		0,12	0,009	0,016		600,05	0,006	0,048	0,032
5		0,10	0,007	-0,002		600,01	0,008	0,006	0,008
Error máximo permitido ±									0,2 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	f (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,007	-0,002						
0,500	0,49	0,008	-0,013	-0,011	0,49	0,007	-0,012	-0,010	0,1
5,000	5,00	0,007	-0,002	0,000	5,00	0,006	-0,001	0,001	0,1
20,000	20,00	0,008	-0,003	-0,001	20,00	0,009	-0,004	-0,002	0,1
50,000	49,97	0,006	-0,031	-0,029	49,93	0,006	-0,073	-0,071	0,1
100,000	99,98	0,007	-0,022	-0,020	99,96	0,006	-0,051	-0,049	0,1
500,001	499,99	0,008	-0,014	-0,012	499,97	0,007	-0,033	-0,031	0,1
1 000,002	999,98	0,009	-0,025	-0,023	999,92	0,008	-0,085	-0,082	0,2
1 500,002	1 499,97	0,008	-0,033	-0,031	1 499,94	0,008	-0,063	-0,061	0,2
1 800,003	1 800,00	0,007	-0,005	-0,003	1 800,00	0,007	-0,005	-0,003	0,2
2 000,006	1 999,98	0,006	-0,026	-0,024	1 999,98	0,006	-0,026	-0,024	0,2

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,58 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,37 \times 10^{-4} \text{ g}^2 + 5,91 \times 10^{-6} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza f: Carga Incrementada E: Error envidado E_L: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.P06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-615-2020

Página: 1 de 3

Expediente : T 331-2020
Fecha de Emisión : 2020-11-24

1. Solicitante : A & A TERRA LAB. S.A.C.

Dirección : MZA F LOTE 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R21PE30ZH

Número de Serie : B847537519

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2020-11-23

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

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

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

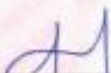
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

MZA F LOTE 08 SEC. 2 GRUPO 2 - VILLA EL SALVADOR - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-615-2020

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	21,5	21,8
Humedad Relativa	54,9	55,8

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	IP-296-2019
	Pesa (exactitud F1)	M-0527-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0528-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0529-2020

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g
 Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 993 g para una carga de 30 000 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

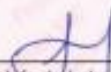
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	GST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1*		Carga L2*		Carga L3*	
	I (g)	AL (g)	I (g)	AL (g)	I (g)	AL (g)
	15 000 g		30 000 g		30 000 g	
1	15 001	0,7	0,8	30 000	0,7	-0,3
2	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,6	-0,2
3	15 001	0,9	0,6	30 000	0,8	-0,4
4	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,7	-0,3
5	15 001	0,6	0,9	30 000	0,7	-0,3
6	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,8	-0,4
7	15 001	0,9	0,6	30 000	0,9	-0,5
8	15 001	0,7	0,8	30 000	0,6	-0,2
9	15 001	0,8	0,7	30 000	0,7	-0,3
10	15 001	0,8	0,7	30 000	0,8	-0,4
Diferencia Máxima		1,2				0,3
Error máximo permitido ±		20 g		±		30 g



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-615-2020

Página 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga I (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10	10	0,7	-0,2	10 000	10 000	0,6	-0,1	0,1
2		10	0,7	-0,2		9 999	0,9	-1,4	-1,2
3		10	0,8	-0,3		10 000	0,6	-0,1	0,2
4		10	0,9	-0,4		10 000	0,7	-0,2	0,2
5		10	0,6	-0,1		10 000	0,8	-0,3	-0,2
Error máximo permitido									± 20 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga I (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,7	-0,2						
20,0	20	0,6	-0,1	0,1	20	0,6	-0,1	0,1	10
500,0	500	0,9	-0,4	-0,2	500	0,8	-0,3	-0,1	10
2 000,0	2 000	0,7	-0,2	0,0	2 000	0,7	-0,2	0,0	10
5 000,0	5 000	0,6	-0,1	0,1	5 000	0,9	-0,4	-0,2	10
7 000,0	7 000	0,8	-0,3	-0,1	7 000	0,7	-0,2	0,0	20
10 000,0	10 000	0,7	-0,2	0,0	10 000	0,6	-0,1	0,1	20
15 000,0	15 000	0,6	-0,1	0,1	15 000	0,9	-0,4	-0,2	20
20 000,0	20 000	0,7	-0,2	0,0	20 000	0,7	-0,2	0,0	20
25 000,0	25 000	0,9	-0,4	-0,2	25 000	0,6	-0,1	0,1	30
30 000,1	30 000	0,6	-0,2	0,0	30 000	0,6	-0,2	0,0	30

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2,67 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_E = 2 \sqrt{4,14 \times 10^{-4} \text{ g}^2 + 2,05 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error aleatorio E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Anexo 8

Recibo del pago realizado por los servicios de ensayo de laboratorio

<p>A & A TERRA LAB. S.A.C. MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 VILLA EL SALVADOR - LIMA - LIMA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>FACTURA ELECTRONICA RUC: 20603566794 E001-111</p> </div>																						
<p>Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 18/06/2021 Señor(es) : VEGA ALVAREZ DIEGO ARMANDO RUC : 10607223748 Dirección del Cliente : CAL. S/N - A.H. PRIMERO DE ABRIL MZA. E LOTE. 17 LIMA-LIMA-SAN JUAN DE MIRAFLORES Tipo de Moneda : SOLES Observación :</p>																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Cantidad</th> <th style="width: 10%;">Unidad Medida</th> <th style="width: 50%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Valor Unitario</th> <th style="width: 15%;">ICBPER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.00</td> <td style="text-align: center;">UNIDAD</td> <td>PROYECTO DE TESIS: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MEANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021 ENSAYOS DE LABORATORIO CARACTERISITICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS, DISEÑO DE MEZCLA, ROTURA A COMPRESION, TRACCION Y FLEXION.</td> <td style="text-align: right;">1101.695</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER	1.00	UNIDAD	PROYECTO DE TESIS: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MEANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021 ENSAYOS DE LABORATORIO CARACTERISITICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS, DISEÑO DE MEZCLA, ROTURA A COMPRESION, TRACCION Y FLEXION.	1101.695	0.00												
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER																			
1.00	UNIDAD	PROYECTO DE TESIS: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MEANICAS DEL CONCRETO CON FIBRA DE ACERO PARA PAVIMENTO RIGIDO, LIMA 2021 ENSAYOS DE LABORATORIO CARACTERISITICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS, DISEÑO DE MEZCLA, ROTURA A COMPRESION, TRACCION Y FLEXION.	1101.695	0.00																			
<p>Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00</p> <p>SON: UN MIL TRESCIENTOS Y 00/100 SOLES</p>	<table style="width: 100%;"> <tr><td>Sub Total Ventas :</td><td style="text-align: right;">S/ 1,101.70</td></tr> <tr><td>Anticipos :</td><td style="text-align: right;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td>Descuentos :</td><td style="text-align: right;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td>Valor Venta :</td><td style="text-align: right;">S/ 1,101.70</td></tr> <tr><td>ISC :</td><td style="text-align: right;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td>IGV :</td><td style="text-align: right;">S/ 198.31</td></tr> <tr><td>ICBPER :</td><td style="text-align: right;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td>Otros Cargos :</td><td style="text-align: right;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td>Otros Tributos :</td><td style="text-align: right;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td>Monto de redondeo :</td><td style="text-align: right;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td>Importe Total :</td><td style="text-align: right;">S/ 1,300.00</td></tr> </table>	Sub Total Ventas :	S/ 1,101.70	Anticipos :	S/ 0.00	Descuentos :	S/ 0.00	Valor Venta :	S/ 1,101.70	ISC :	S/ 0.00	IGV :	S/ 198.31	ICBPER :	S/ 0.00	Otros Cargos :	S/ 0.00	Otros Tributos :	S/ 0.00	Monto de redondeo :	S/ 0.00	Importe Total :	S/ 1,300.00
Sub Total Ventas :	S/ 1,101.70																						
Anticipos :	S/ 0.00																						
Descuentos :	S/ 0.00																						
Valor Venta :	S/ 1,101.70																						
ISC :	S/ 0.00																						
IGV :	S/ 198.31																						
ICBPER :	S/ 0.00																						
Otros Cargos :	S/ 0.00																						
Otros Tributos :	S/ 0.00																						
Monto de redondeo :	S/ 0.00																						
Importe Total :	S/ 1,300.00																						
<p><i>Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.</i></p>																							