



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$, Huánuco.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Lizana Miguel, Percy (orcid.org/0000-0003-2299-3317)

ASESOR:

Mg. Sagastegui Vásquez, German (orcid.org/0000-0003-3182-3352)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ – PERÚ

2022

Dedicatoria.

A Dios y a mis padres por su apoyo incondicional para llegar a esta instancia de mi formación profesional, también por inculcarme buenos valores y por motivarme constantemente a cumplir mis objetivos y realizarme como persona y profesional.

Agradecimiento.

A Dios por darme la vida y la salud, por brindarme la oportunidad de llegar a este momento importante para mi formación profesional. A mis padres y hermano por ser los pilares fundamentales de mi vida y la razón de cumplir mis objetivos, sin ellos nada sería posible, a todos ellos dedico mi esfuerzo, dedicación y trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN:.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de la investigación.	11
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos:.....	15
3.6. Métodos de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos Éticos.	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN.....	59
VI. CONCLUSIONES.....	63
VII. RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS	67
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Revestimiento mínimo de zinc	8
Tabla 2. Clases de mezclas según su asentamiento.	9
Tabla 3. Cantidad de muestras cilíndricas de concreto.....	13
Tabla 4. Cantidad de muestras prismáticas de concreto.....	13
Tabla 5. Propiedades químicas del alambre galvanizado.	18
Tabla 6. Propiedades mecánicas del alambre galvanizado.	18
Tabla 7. Características geométricas del alambre galvanizado rizado.....	19
Tabla 8. Granulometría del agregado fino.	21
Tabla 9. Granulometría del agregado grueso primera muestra.	23
Tabla 10. Peso unitario suelto seco del agregado fino.....	24
Tabla 11. Peso unitario compactado del agregado fino	25
Tabla 12. Peso unitario compactado del agregado grueso	25
Tabla 13. Peso unitario compactado del agregado fino	26
Tabla 14. Contenido de humedad del agregado fino.	27
Tabla 15. Contenido de humedad del agregado grueso	27
Tabla 16. Propiedades de los materiales para el diseño de mezcla.....	28
Tabla 17. Resistencia a la compresión promedio.....	28
Tabla 18. Slump del concreto	29
Tabla 19. Volumen unitario de agua de diseño.....	29
Tabla 20. Contenido de aire	29
Tabla 21. Relación Agua/cemento.....	30
Tabla 22. Cantidad de agregado grueso.....	31
Tabla 23. Volúmenes absolutos.....	31
Tabla 24. Diseño en estado seco	32
Tabla 25. Resultados en estado seco.....	32
Tabla 26. Aporte de Agua a los agregados.....	32
Tabla 27. Pesos corregidos por humedad	33
Tabla 28. Proporcionamiento de diseño en peso.....	33
Tabla 29. Calculo del peso de materiales para 09 probetas	33
Tabla 30. Calculo del peso de materiales para 09 moldes prismáticos	34
Tabla 31. Consistencia del concreto.....	35
Tabla 32. Resistencia a compresión a los 7 días de curado	37
Tabla 33. Resistencia a compresión a los 14 días de curado.	38
Tabla 34. Resistencia a compresión a los 28 días de curado.	39
Tabla 35. Resumen de los resultados del ensayo a compresión	40

Tabla 36. Resistencia a tracción a los 7 días de curado	42
Tabla 37. Resistencia a tracción a los 14 días de curado.	43
Tabla 38. Resistencia a tracción a los 28 días de curado	44
Tabla 39. Resumen de los resultados del ensayo a tracción	45
Tabla 40. Resistencia a flexión a los 7 días de curado	47
Tabla 41. Resistencia a flexión a los 14 días de curado	48
Tabla 42. Resistencia a flexión a los 28 días de curado.	49
Tabla 43. Resumen de los resultados del ensayo a flexión	50
Tabla 44. Prueba de normalidad resistencia a la compresión.	52
Tabla 45. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	52
Tabla 46. HSD Tukey del análisis de Anova.....	52
Tabla 47. Prueba de normalidad resistencia a la compresión.....	52
Tabla 48. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	53
Tabla 49. HSD Tukey del análisis de Anova.....	53
Tabla 50. Prueba de normalidad resistencia a la compresión.....	53
Tabla 51. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	53
Tabla 52. HSD Tukey del análisis de Anova.....	54
Tabla 53. Prueba de normalidad resistencia a la tracción.....	54
Tabla 54. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	54
Tabla 55. HSD Tukey del análisis de Anova.....	54
Tabla 56. Prueba de normalidad resistencia a la tracción.....	55
Tabla 57. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	55
Tabla 58. HSD Tukey del análisis de Anova.....	55
Tabla 59. Prueba de normalidad resistencia a la tracción.....	55
Tabla 60. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	55
Tabla 61. HSD Tukey del análisis de Anova.....	56
Tabla 62. Prueba de normalidad resistencia a la flexión.....	56
Tabla 63. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	56
Tabla 64. HSD Tukey del análisis de Anova.....	56
Tabla 65. Prueba de normalidad resistencia a la flexión.....	57
Tabla 66. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	57
Tabla 67. HSD Tukey del análisis de Anova.....	57
Tabla 68. Prueba de normalidad resistencia a la flexión.....	57
Tabla 69. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	58
Tabla 70. HSD Tukey del análisis de Anova.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: clasificación de fibras.....	7
Figura 2: Fibras de distintas formas.....	8
Figura 3: Alambre galvanizado rizado.....	19
Figura 4: Curva de la granulométrica del agregado fino.....	22
Figura 5: Curva de la granulometría del agregado grueso.....	23
Figura 6: Resumen gráfica del slump de los 3 diseños.....	36
Figura 7: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a compresión a 7 días de curado.....	37
Figura 8: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a compresión a 14 días de curado.....	38
Figura 9: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a compresión a 28 días de curado.....	39
Figura 10: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a compresión a 7,14 y 28 días de curado.....	40
Figura 11: comparación general mediante el gráfico de líneas de la resistencia compresión de los 3 diseños empleados a las edades de 7, 14 y 28 días de curado.....	41
Figura 12: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 7 días de curado.....	42
Figura 13: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 14 días de curado.....	43
Figura 14: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 28 días de curado.....	44
Figura 15: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 7, 14 y 28 días de curado.....	45
Figura 16: Representación gráfica y comparativa mediante líneas de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 7, 14 y 28 días de curado.....	46
Figura 17: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 7 días de curado.....	47
Figura 18: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 14 días de curado.....	48
Figura 19: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 28 días de curado.....	49
Figura 20: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 7, 14 y 28 días de curado.....	50
Figura 21: Representación gráfica y comparativa mediante líneas de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 7,14 y 28 días de curado.....	51

RESUMEN

La investigación titulada “Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Huánuco”, tiene como objetivo general evaluar el efecto de la adición del 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. La metodología es de enfoque cuantitativo, tipo de investigación aplicada y con diseño experimental, se fabricaron y analizaron como muestra 54 probetas cilíndricas y 27 prismáticas, que fueron necesarios para determinar las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se realizaron ensayos de rotura a compresión, tracción indirecta y flexión a las edades de 07, 14 y 28 días de curado, como resultados obtenidos a la edad de 28 días de curado cuando el concreto alcanza su máxima resistencia, para el ensayo de resistencia a compresión se determinó que con la adición del 1% de alambre galvanizado rizado al concreto 210 kg/cm^2 la resistencia aumentó en un 4.7% más que el concreto patrón, para la resistencia a tracción indirecta también se determinó que con la adición del 1% de alambre galvanizado la resistencia aumentó en un 5.11% más que el concreto patrón y para la resistencia a flexión se determinó que con la adición del 1% de alambre galvanizado rizado la resistencia a flexión aumentó en un 22.72 % más que el concreto patrón, en base a estos resultados de laboratorio ya mencionados se concluyó que se logró mejores resultados en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del 1% de alambre galvanizado rizado.

PALABRAS CLAVE: Alambre galvanizado rizado, concreto reforzado con alambre, propiedades mecánicas.

ABSTRACT

The research entitled "Effect of the addition of curly galvanized wire on the mechanical properties of concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Huánuco", has as a general objective to evaluate the effect of the addition of 1% and 2.5% of curly galvanized wire in the mechanical properties of concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. The methodology is of quantitative approach, type of applied research and with experimental design, 54 cylindrical and 27 prismatic specimens were manufactured and analyzed as a sample, which were necessary to determine the mechanical properties of concrete $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, tests were carried out of rupture to compression, indirect traction and bending at the ages of 07, 14 and 28 days of curing, as results obtained at the age of 28 days of curing when the concrete reaches its maximum resistance, for the compressive strength test it was determined that with the addition of 1% of curly galvanized wire to the concrete 210 kg/cm^2 the resistance increased by 4.7% more than the standard concrete, for the indirect tensile strength it was also determined that with the addition of 1% of galvanized wire the resistance increased by 5.11% more than the standard concrete and for the flexural strength it was determined that with the addition of 1% of curly galvanized wire the flexural strength at increased by 22.72% more than the standard concrete, based on these laboratory results already mentioned, it was concluded that better results were achieved in the mechanical properties of the concrete $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ with the addition of 1% of curly galvanized wire .

KEY WORDS: Galvanized curly wire, wire reinforced concrete, mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN:

El concreto reconocido también como Hormigón, viene hacer el material constructivo más utilizado en los últimos tiempos por las distintas propiedades que esta contiene, aun cuando tiene propiedades reconocidas, existen limitaciones que es necesario fortalecer. Del concreto se conoce su buen desempeño a los esfuerzos de compresión, pero sus deficiencias cuando se trata de esfuerzos de tracción y de flexión, por lo cual esta investigación tiene la finalidad de impulsar a las nuevas tecnologías de crear concretos más resistentes y dúctiles, con un buen desempeño a la fisuración y al agrietamiento, mediante la adición de fibras (alambre galvanizado rizado) distribuidas aleatoriamente en la dosificación del concreto. (Cornejo, 2014, p.05). El concreto simple tiene la característica de ser un material con facilidad de quiebre, con una limitada resistencia a tracción y a flexión sobre todo en estructuras donde las proporciones de área/volumen sean mayores, por lo tanto, el agrietamiento del concreto puede surgir fácilmente con cargas de bajas intensidades, por lo que es necesario la aplicación de un material que ayude con el control de grietas superficiales y actúe como una micro armadura. No obstante, por esta razón generalmente se adicionan fibras de acero cortas y distribuidas aleatoriamente, de esta manera se estaría mejorando al concreto en sus propiedades de resistencia a esfuerzos de tracción y flexión. Está comprobado que las fibras de acero tienen la capacidad de controlar la iniciación de las grietas, también previenen el ancho de las grietas grandes, aportan a la resistencia máxima a flexión, la ductilidad y rigidez, una de las funciones más fundamentales de las fibras de acero adicionadas al concreto endurecido es capacidad que tiene para transferir esfuerzos a tensión a través de la sección fisurada, proporcionando resistencia residual. (Ning y Ding, 2015, p.01). La adición de alambre galvanizado rizado al concreto en el Perú no es común ya que la gran mayoría desconoce de su aplicación, no obstante, se considera como una tecnología novedosa en la industria de la construcción civil, esta técnica de aplicar alambres galvanizados mayormente es aplicado en construcciones rústicas como refuerzos para construcciones de tapias. (Moreno, 2021, p.01). En mi investigación busco evaluar si al adicionar porcentajes de 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado se conseguirá mejorar al concreto convencional en sus propiedades mecánicas, y así aportar una alternativa más para beneficio de la población cuando se trate de

conseguir mejores resultados en la resistencia con materiales de fácil disponibilidad y económicos, como es el alambre galvanizado. Analizado el problema se procede al planteamiento del **problema general**. ¿Cuál será el efecto de la adición del 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto de calidad $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$?, luego Identificamos como **problemas específicos**

PE1: ¿Cuáles serán las características de los materiales utilizados para la fabricación del concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado. PE2: ¿Cuál es el diseño de mezcla para el concreto patrón y para el concreto adicionando el 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado? PE3: ¿Cuál será el análisis comparativo entre el concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado. PE4: ¿Cuál será el porcentaje óptimo entre 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado aplicado al concreto para causar algún efecto positivo en sus propiedades mecánicas.

La **Justificación** de este proyecto de investigación: **Justificación teórica**, porque logrará obtener las teorías necesarias y fundamentales de los diseños de mezclas, resultados de rotura, procedimientos y recomendaciones, se comprobará el óptimo diseño de los porcentajes estudiados mediante ensayos o pruebas en el laboratorio midiendo la máxima resistencia del concreto a compresión, flexión y tracción, también complementará y aportará con información adicional a futuras investigaciones que conlleve a la adición de alambre galvanizado al concreto. **Justificación social**, porque la sociedad tendrá un beneficio con las informaciones, procedimientos y resultados obtenidos en esta tesis, consecuentemente tendremos una alternativa más cuando se trate de reforzar el concreto para estructuras simples controlando el agrietamiento, dar mayor resistencia al concreto y durabilidad, con un material de fácil disposición y al alcance económico de todos, como es el alambre galvanizado. **Justificación económica** porque el material principal a usar para la presente investigación será el alambre galvanizado que generalmente es un material de fácil disponibilidad y económico respecto a las fibras industriales o cualquier otro material que cumpla con la misma función. **Justificación por su importancia** debido a que es una práctica poco conocida en el país y muy innovadora por lo cual aportará significativamente a la ingeniería teniendo en cuenta como una alternativa más al momento de buscar otras opciones de mejoras

a las propiedades del concreto endurecido, sin tener necesidad de aplicar materiales costosos y difíciles de encontrar. Este trabajo investigativo tiene por **objetivo general**: “Evaluar el efecto de la adición del 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm²” también se formuló por **objetivos específicos**: **OE1**: Determinar las características de los materiales utilizados para la fabricación del concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado. **OE2**: Realizar el diseño de mezcla para el concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado. **OE3**: Realizar el análisis comparativo entre el concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado. **OE4**: Determinar cuál de los porcentajes entre 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado aplicados al concreto patrón, es el más óptimo para causar algún efecto positivo en sus propiedades mecánicas. Se tiene como **Hipótesis general**. Existirá algún efecto en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm, si se le adiciona el 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado.

II. MARCO TEÓRICO

Los Antecedentes Nacionales son los siguientes: el investigador **Carranza (2018)** Realizo una investigación titulada “Aplicación de fibras de acero para mejorar el comportamiento mecánico del concreto 210 kg/cm², en losas industriales en el distrito de Huarochirí – Lima” – Universidad Cesar Vallejo. Como objetivo principal se planteó en qué manera se afecta incorporar fibras de acero al concreto en sus propiedades mecánicas. La investigación fue de tipo experimental de enfoque cuantitativo. Para realizar esta investigación se necesitó como muestra 72 probetas cilíndricas y 48 prismáticas con contenidos de fibras en 40kg/m³, 60kg/m³ y 80kg/m³, que fueron ensayados a la resistencia a compresión, tracción y flexión. Como resultados finales a la edad de 28 días se obtuvo que aumentó un 36% a tracción y un 95% a flexión con la dosificación de 80kg/m³ de fibras de acero incorporado al concreto patrón. **Arcondo, mercado (2017)** En la investigación titulada “Determinación de la comparación de la resistencia a la tracción y del revenimiento de un concreto $f'c=210$ kgf/cm² adicionado con fibras de alambre galvanizado en forma de púas vs rectilíneas con ganchos, en porcentajes de 0.5%, 1.0 %, 2.0% y 2.5%. elaborada para la universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú. De diseño de investigación tipo experimental con enfoque cuantitativo y descriptivo. Los investigadores se plantearon como objetivo general elaborar un estudio de las comparaciones entre un concreto aplicando alambre galvanizado con púas vs un concreto aplicando alambres galvanizados rectilíneos con ganchos. Tomando como objetivo realizar un análisis comparando las resistencias a tracción y la consistencia de cada diseño de mezcla. En esta investigación se tomaron 144 muestras cilíndricas de concreto, conformadas en muestras de concreto con alambre galvanizado con púas y concreto con alambres en formas rectas con ganchos a los extremos, los alambres fueron adicionados en dosificaciones de 0.5, 1, 2, y 2.5 % en relación al peso del concreto patrón. Como resultado final se obtuvo que de todos los porcentajes ensayados a tracción de las probetas con inclusión de alambre galvanizado con púas y alambres rectilíneas con ganchos, los que dieron un mejor comportamiento a esfuerzos de tracción fueron, el concreto con proporción 2.0% de alambre galvanizado con púas y el concreto con proporción de 1.5% de alambre galvanizado rectilíneas con ganchos, y también se demostró que cuando mayor es el porcentaje de alambre que le adiciona al concreto la

trabajabilidad de esta será menor. **Moreno (2021)** Realizo una investigación titulada “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas en un concreto adicionando 1% y 3% alambre galvanizado, Huaraz, 2021” - Universidad Cesar Vallejo, Huaraz, Perú. El principal objetivo del estudio fue, evaluar que comportamientos existe al adicionar 1% y 3% de alambre galvanizado con púas en un concreto $f'c=210$ kg/cm². Con tipo de investigación aplicada, nivel experimental y con enfoque de tipo cuantitativo. Para el procedimiento de este estudio como muestra se necesitaron 27 viguetas en total, distribuidos en 9 viguetas de concreto patrón, 9 viguetas de concreto adicionando el 1% de alambre galvanizado con púas y 9 viguetas de concreto adicionando el 3% de alambre galvanizado con púas, de las cuales serían ensayadas 3 de cada uno a los 7, 14 y 28 días. Luego de los respectivos ensayos de rotura, y análisis de datos, como resultado el concreto convencional o patrón llego a resistir 44.81kgf/cm² a la flexión y que el concreto adicionando el 1% y 3% de alambre galvanizado con púas consiguió 56.44 kg/cm² y 52.58 kg/cm² de resistencia a flexión respectivamente, teniendo estos resultados se pudo concluir que, la resistencia a flexión es superior aplicando el 1% de alambre galvanizado al concreto. **Martínez, Salas (2021)** Realizaron una investigación titulada “Porcentajes de fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto para pavimentos rígidos – Trujillo, 2021, de la Universidad Cesar Vallejo, tubo como objetivo principal la influencia que genera la aplicación de fibras de acero a la resistencia a compresión del concreto, con tipo de investigación aplicada, con diseño experimental y de enfoque cuantitativo. Para la realización de este estudio experimental se tomaron como muestras 36 probetas cilíndricas con dosificaciones de concreto patrón, concreto patrón más el 1.5%, 2% y 3% de fibras de acero, fueron ensayadas a compresión a las edades de 07, 14 y 28 días, obteniendo como resultados que se logró una mayor resistencia a compresión con 2% de alambre adicionado al concreto, en un 4.41% más resistente que el concreto patrón. En los **Antecedentes internacionales:** Los investigadores **Sarta y Silva (2017)** Realizaron una investigación titulada “Análisis comparativo entre el concreto simple y concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%” para la Universidad Católica de Colombia – Bogotá. Como objetivo principal se plantearon realizar ensayos mecánicos para determinar la resistencia del concreto con la adición del 4% y 6% de fibras de acero, con diseño experimental y de enfoque cuantitativo. Como

muestra se utilizaron 18 probetas cilíndricas para los ensayos a compresión, 09 probetas cilíndricas para los ensayos a tracción y 9 probetas prismáticas para los ensayos a flexión, rompiendo cada una de ellas distribuidas en edades de 07, 14 y 28 días. Como resultados finales se obtuvo que con la adición del 6% de fibras de acero, para la resistencia a compresión se logró hasta un 17.54% más que el concreto patrón, mientras que para la resistencia a tracción se logró hasta un 42.26% más que el concreto patrón y para la resistencia a flexión se logró hasta un 56.26% más que el concreto patrón. **Córdova, Diaz, Araujo y Orbegoso (2019)** Realizó un artículo denominado “Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto”, elaborado para la universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela; se planteó como objetivo central la evaluación de fibras de aceradas en muestras de concreto bajo esfuerzos a tracción; este estudio fue de tipo experimental, en la evaluación se propusieron a examinar 3 grupos de tres muestras cada uno, uno de los grupos fue con concreto patrón y los otros dos grupos con cantidades de 25 y 30 kg/m³ con fibras de acero. Teniendo como resultado a 14 días; que la resistencia fue mayor en las probetas con proporciones de 25kg/cm³ de fibra de acero, en la evaluación se determinó que se obtuvo una resistencia de 212.39kg/m², superando al grupo patrón en un 1.1%. **Carrillo y Silva (2016)** Realizaron un artículo denominado “Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzados con fibras de acero”, realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal – México. Una buena alternativa para tener resultados satisfactorios cuando se trata de mejorar el comportamiento mecánico del concreto, es con la adición de fibras de acero a la dosificación del concreto, por ese motivo este artículo nos presenta el programa experimental para la evaluación del desempeño de la resistencia a la flexión de losas de concreto adicionadas con fibras de acero para el uso de viviendas. Para el programa experimental se necesitó 8 losas de forma cuadrada de concreto con dimensiones de 60cm x 60cm x 10cm de espesor, de Las cuales dos losas con un 5 kg/m³ de fibras de acero, dos losas con un 9 kg/m³ de fibras de acero y dos losas con un 18kg/m³ de fibras de acero y dos losas de concreto simple (patrón), para la obtención y posterior evaluación de los resultados se hicieron 36 muestras de forma cilíndrica y 12 vigas , de las cuales se procedió a ensayar a flexión, compresión, y tensión indirecta. Como resultados finales se logró una mejor resistencia y un mejor comportamiento del concreto con

la dosificación de 5kg/m³ de fibras adicionados al concreto. **En las teorías relacionadas al tema, las fibras de acero** son fibras delgadas metálicas con relación directa entre el largo y el diámetro conocido también como relación de aspecto, con superficie pareja o trabajada, para poder ser distribuida homogéneamente en la mezcla de concreto como refuerzo, de forma con dobleces, rectas, irregulares, con ganchos, con púas, rizados, etc, manteniendo inalterada su forma geométrica dentro del concreto, la fibra se caracteriza por su forma, longitud y diámetro equivalente (MACCAFERRI, 2015 pág.16). **Refuerzo del concreto con alambre rizado galvanizado**, Las fibras de acero galvanizado con una adecuada resistencia a tracción o relación de aspecto, adicionados al concreto como refuerzo, constituyen una micro – armadura distribuidas aleatoriamente en el concreto, de esta manera son eficaces contrarrestando el fenómeno de fisuración debido a la retracción, aportando también mayor ductilidad al concreto, sobre todo en estructuras que suelen trabajar a tracción y contracción como losas, veredas, pisos, entre otros, por ende son más vulnerables al agrietamiento (MACCAFERRI, 2015 pág. 9). Existe una variedad de tipos de fibras para ser aplicados al concreto en función a la materia prima véase en la figura 1.

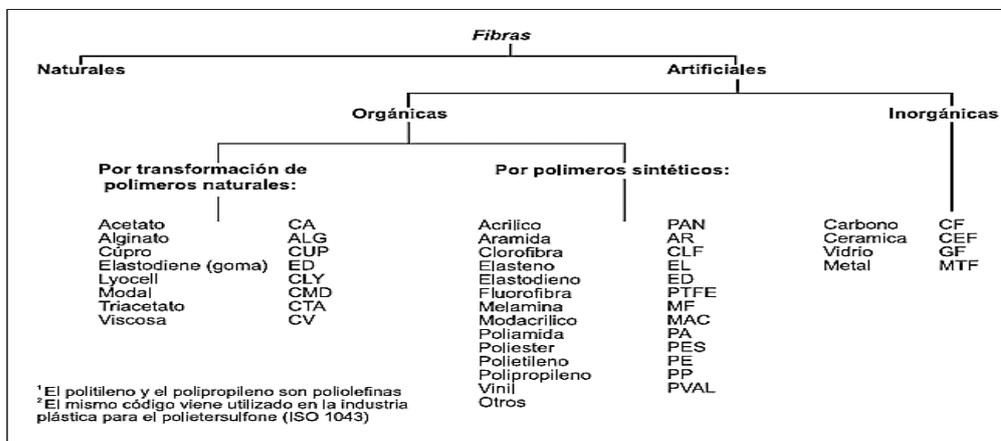


Figura 1: clasificación de fibras.

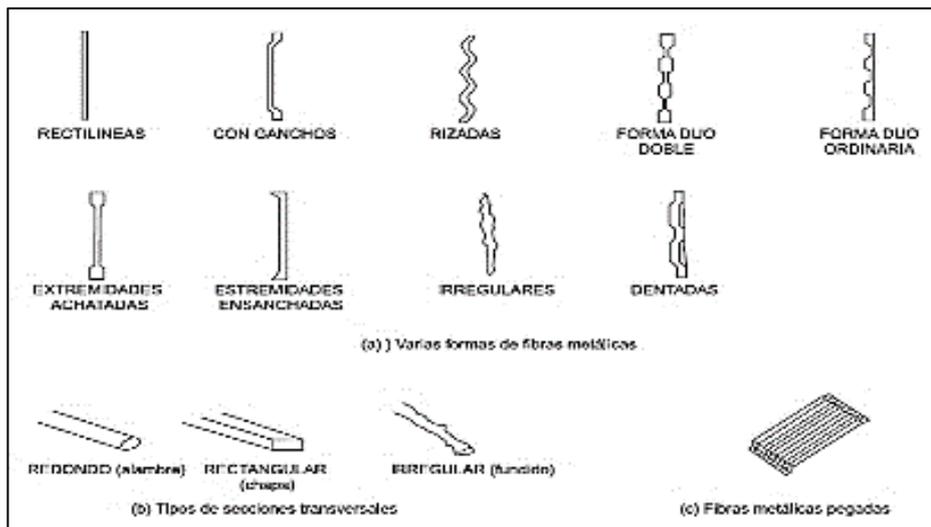


Figura 2: Fibras de distintas formas.

Revestimiento superficial: El revestimiento superficial está conformada por una capa de zinc a lo largo de toda la superficie del alambre, sirve de protección cuando se encuentran bajo condiciones de húmedas o cualquier otro ambiente agresivo.

Tabla 1: Revestimiento mínimo de zinc.

Diámetro (mm)	Masa del revestimiento mínimo (g/m ²)
$0,15 \leq D_s < 0,50$	15
$0,50 \leq D_s < 0,80$	20
$0,8 \leq D_s < 1,20$	25

Fuente: Maccaferri, 2015

Ventajas del concreto con fibras de acero: Para el artículo “Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto con la adición de fibras”, hacen referencia a los principales beneficios de un concreto con fibras, nos indica que se mejora a la tenacidad a flexión esto es porque después de la etapa de agrietamiento estos son capaces de absorber energía, mejoran en la resistencia de impacto y de fatiga del concreto, también tienen resultados que benefician al comportamiento a tracción y el flujo plástico, para ciertas condiciones climatológicas suelen extender la durabilidad del concreto (ACI-544,1996), (Carrillo, Aperador y Gonzales, 2012, pág. 437). Respecto a los insumos utilizados para la presente investigación tenemos **Cemento Portland**; de característica hidráulica creado por la pulverización del Clinker conformado por silicatos que se componen en sulfato de

calcio adicionados en la etapa de molienda. Clinker Portland + Yeso = Cemento Portland. (BUSTAMANTE, 2017) **Agregado**; El reglamento nacional de edificaciones define al agregado como complemento principal del concreto, es un material en forma de granos que pueden ser de procedencia natural o artificial estas últimas son procesadas a un diámetro específico mediante chancadoras. Existen 2 tipos de agregados complementos al concreto el agregado fino considerados al material pasante por el tamiz de 9.5 mm y agregado grueso al material que se queda retenida en la malla de 4.75mm o tamiz N° 04. (BUSTAMANTE, 2017). **Agua**; el (RNE) recomienda para la aplicación del agua en la construcción para ser empleado en la mezcla o el curado del concreto, el agua que se debe utilizar debe ser potable, de no darse el caso de obtener agua potable la normativa recomienda que el agua debe de cumplir con los siguientes parámetros, deberá estar limpio de impurezas sin ningún tipo de suciedad o contaminante, ácido, aceite petróleo, sales, en otras, mejor dicho el agua a utilizarse deberá estar libre de sustancias tóxicas. (BUSTAMANTE, 2017). Cuando el concreto se encuentra en estado trabajable o fresco se realizará el **Ensayo de consistencia del concreto**; también son conocidos por el nombre de revenimiento del concreto o “slump test”, mediante este ensayo se evalúa la trabajabilidad del concreto fresco, según los parámetros presentados en la tabla 2. (ABANTO, 2000, pág.47).

Tabla 2: Clases de mezclas según su asentamiento.

CONSISTENCIA	SLUMP	TRABAJABILIDAD	MÉTODO DE COMPACTACIÓN
SECA	0" - 2"	Poco trabajable	Vibración normal
PLASTICA	3" - 4"	Trabajable	Vibración ligera
FLUIDA	> 5"	Muy trabajable	Chuseado

Fuente: Abanto, tecnología del concreto, 2000.

Para el concreto endurecido se tiene las siguientes propiedades mecánicas **Resistencia a la compresión**; Este ensayo se determina por medio de la fabricación de muestras de concreto mediante un molde cilíndrico de 15 cm de diámetro y 30 cm de alto, para luego ser curadas en agua según la edad correspondiente de 7, 14, 21 y 28 días, en esta edad última llega a la máxima resistencia, para el proceso de rotura se llevan a cabo en un laboratorio con una máquina de rotura que emite cargas relativamente rápidas sobre la cara superior

de la muestra (Romo, 2008), se determina la resistencia a compresión con la ecuación:

$$F'C = P/A$$

Donde:

F'c = Resistencia a la compresión.

P = Fuerza aplicada

A = Área de la cara de la muestra donde se le aplicara la fuerza.

Resistencia a tracción; el concreto se caracteriza por ser un material quebradizo y con limitada resistencia a tracción tanto así que pueden llegar a resistir hasta el 10% respecto a la resistencia a compresión, por este motivo cuando el concreto es aplicado en elementos estructurales que trabajan a tracción o flexión, necesariamente tienden a ser reforzados con aceros, para el ensayo de tracción se realizan mediante la fabricación de muestras cilíndricas que son colocados de manera horizontal en la máquina de rotura, acomodando unos cartones de base en la parte inferior y superior de la muestra, la falla se produce cuando el eje vertical tiende a separarse en dos mitades exactamente por el diámetro de la muestra, (Romo, 2008). En el concreto la **Resistencia a la flexión;** se determina mediante muestras en forma de vigas de 60 cm de largo por 15cm de ancho y 15cm de alto, manifestándose por el valor de resistencia a la falla por momento, el módulo de rotura se determina según indica en los parámetros de ASTM C78, colocada para resistir esfuerzos en puntos tercios o según nos indica ASTM C293 cargada en el punto medio. Para la flexión la resistencia está estimada en un 10% a 20% la resistencia a compresión esto se debe por que el concreto es un material de facilidad de quiebre cuando se le aplican esfuerzos a flexión. Para obtener el módulo de rotura el ensayo se realizará sometiendo esfuerzos en los puntos tercios de la muestra.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación.

Tipo de investigación: Para este estudio determinamos un **tipo de investigación aplicada**, porque aplicaremos conocimientos teóricos y prácticos, de esta manera se manipulará la variable independiente y los resultados se evaluará sobre la variable dependiente, (Fernández, Hernández y Baptista, 2014, p.43)

Diseño de investigación: para esta investigación se concluyó un diseño **experimental**, esto se debe a que se realizarán probetas cilíndricas y prismáticas patrones (convencionales) y con porcentajes de alambre galvanizado rizado, esto significa existirá manipulación en la variable independiente y los resultados se evaluará sobre la variable dependiente, de esta manera obteniendo las propiedades del concreto en su estado sólido. (Hernández, Fernández y baptista, 2014, p.129)

3.2. Variables y operacionalización.

Para las variables planteamos lo siguiente:

V1: Variable independiente: Alambre galvanizado.

Definición conceptual: Material de composición brillante de forma alargada y delgada causado por el estiramiento, con recubrimiento de inmersión de zinc fundido, por este motivo suelen tener resistencia a la corrosión. (PRODAC,2010).

Definición operacional: Las fibras de alambre galvanizado serán utilizadas para generar muestras cilíndricas y prismáticas en porcentajes de 1 y 2.5%, las cuales serán mezcladas con cemento, agregados, agua y aditivo plastificante. (MEZA,2018).

Indicadores: Porcentajes (%)

Escala de medición: Intervalo.

V2: Variable dependiente: Propiedades mecánicas del concreto $f_c=280$ kg/cm.

Definición conceptual: Se define como propiedades mecánicas a las características básicas que puede adquirir el concreto cuando se encuentra en su estado endurecido. (GEOSEISMIC, 2017)

Definición operacional: estas propiedades se determinan mediante las características del concreto en estado endurecido, mediante equipos mecánicos de rotura, formatos y fichas técnicas establecidas por las distintas normativas MTC, NTP, ASTM. (CARRILLO, 2014)

Indicadores: Resistencia a la compresión, Resistencia a la flexión, Resistencia a la tracción.

Escala de medición: Intervalo.

3.3. Población muestra y muestreo.

Población.

Dando un criterio estadístico, se denomina población a un grupo de sujetos que son causa del estudio. (Suarez, 2012).

Por lo tanto, esta investigación tendrá como población 54 muestras de forma cilíndricas de 0.15 m de diámetro y 0.30 m de alto y 27 muestras prismáticos de 0.15 m de alto x 0.15 m de ancho x 0.60 m de largo, con dosificaciones de concreto patrón, concreto con el 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado.

Muestra.

Es un porcentaje de la población que se necesitan como modelo para el estudio, donde se tendrá mayor manipulación. (Fidias.2012).

Para esta investigación para la muestra se tomó 54 muestras de forma cilíndricas de 0.15 m de diámetro y 0.30 m de alto y 27 muestras prismáticos de 0.15 m de alto x 0.15 m de ancho x 0.60 m de largo, la que serán fabricadas para determinar y evaluar el comportamiento mecánico del concreto mediante ensayos de rotura.

Para validar los resultados de las muestras de concreto se requiere ensayar el promedio de al menos 2 especímenes de 15 x 30 cm o de al menos 3 especímenes de 10 cm x 20 cm hechas del mismo patrón del concreto y se deben ensayar a los 7, 14 y 28 días. Según (Comité ACI 318S-11,2011).

Para la determinación de esta investigación se realizarán 3 muestras para cada edad de 7, 14 y 28 días del concreto patrón, concreto patrón + 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado, para el ensayo de resistencia a la compresión,

resistencia a la tracción y resistencia a la flexión, como se muestra a continuación en la tabla 3 y tabla 4.

Tabla 3: Cantidad de muestras cilíndricas de concreto.

RESISTENCIA A COMPRESION				
EDAD (DIAS)	Porcentaje de alambre galvanizado rizado			TOTAL
	patron	1%	2.5%	
7 días	3	3	3	9
14 días	3	3	3	9
28 días	3	3	3	9
RESISTENCIA A COMPRESION DIAMETRAL (PARA TRACCION)				
EDAD (DIAS)	Porcentaje de alambre galvanizado rizado			TOTAL
	patron	1%	2.5%	
7 días	3	3	3	9
14 días	3	3	3	9
28 días	3	3	3	9
Total probetas cilíndricas				54

Fuente: Realización propia

Tabla 4: Cantidad de muestras prismáticas de concreto.

RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA FLEXIÓN				
EDAD (DIAS)	Porcentaje de alambre galvanizado rizado			TOTAL
	patron	1%	2.5%	
7 días	3	3	3	9
14 días	3	3	3	9
28 días	3	3	3	9
Total probetas prismáticas				27

Fuente: Realización propia

Muestreo

Se determino para la presente investigación un muestreo no **probabilístico** debido a que la selección de las muestras es de manera intencional y las características de estas son determinados por el investigador.

Criterios de evaluación de la muestra.

Consideramos los siguientes aspectos para la valoración de las muestras: el ensayo de resistencia a compresión, tracción y flexión fueron guiadas por los parámetros indicadas en la normativa NTP 339.034, NTP 339.084 y NTP 339.078 respectivamente a la edad de 7, 14 y 28 días. Para la dosificación de los porcentajes

de 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado, se dieron respecto al peso total del concreto patrón tanto para las muestras cilíndricas y prismáticas. El ensayo de revenimiento del concreto fue ejecutado para cada dosificación aplicando el método del cono de Abrams en un margen de asentamiento entre 3" y 4" indicado en el diseño de mezcla. Se examinó cada muestra utilizada para sus respectivos ensayos de rotura que estén libres de cangrejas con un óptimo estado para tener un resultado verídico y confiable, se utilizaron datos de rotura de las probetas que arrojaron fallas apropiadas.

Criterios de inclusión.

Criterios de inclusión de los agregados: la obtención de los agregados finos y grueso se dio de la cantera Chullqui una cantera muy usada y recomendada, se usó agregados cuyo tamaño máximo nominal fuera de ½", los estudios granulométricos fueron adecuados y guiados por sus normativas correspondientes (NTP 400.012, MTC E 204), cumpliendo con los parámetros indicados.

Criterios de inclusión del cemento: Para el diseño de mezcla se utilizó el cemento portland tipo I de marca Andino.

Criterios de inclusión del agua: Se utilizó el agua potable suministrada por SEDA Huánuco S.A.C. de la ciudad de Huánuco.

Criterios de inclusión del alambre galvanizado: Para esta investigación utilizamos el alambre galvanizado calibre 16 de 1.65mm de diámetro, de marca PRODAC cumpliendo con los parámetros y estándares de mercado.

Criterios de inclusión del concreto: Se seleccionó las probetas cilíndricas y prismáticas que cumplieran con la resistencia de 210 kg/cm² y que tuvieran un revenimiento de 3" a 4" de Slump, también que estén libres de cangrejas o defectos significativos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de investigación.

La técnica para este estudio será la **observación** porque el investigador hará variaciones en la variable independiente, ensayando probetas con distintos porcentajes de alambre galvanizado rizado.

Instrumentos de recolección de datos.

Para la obtención de datos necesitaremos fichas y formatos normados estandarizados por las distintas entidades competentes las cuales son:

- Guía de control para los estudios granulométricos para el agregado grueso y agregado fino. (NTP 400.012, MTC E 204)
- Guía de control peso unitario suelto seco agregado grueso y agregado fino (NTP 400.017)
- Guía de control peso específico y absorción.
- Guía de control contenido de humedad.
- Guía de los diseños de mezcla.
- Guía de control de la consistencia del concreto, prueba "slump". (NTP 339.035, MTC E 705)
- Guía de control de ensayo a la compresión. (NTP 339.034, ASTM C 39-39-2005E2.)
- Guía de control de ensayo a tracción. (NTP 339.084.)
- Guía de control ensayo a la flexión. (NTP 339.078, MTC E 711 Y ASTM C 42.)

3.5. Procedimientos:

La presente investigación está dividida en 10 fases las cuales se distribuye en trabajos de búsqueda de información teórica, pruebas de ensayos, recolección de datos y obtención de resultados, a continuación, se indica estos pasos más detallados:

Primera etapa, se recaudó informaciones para obtener una base teórica de la presente investigación mediante tesis similares, revistas, artículos, normas, libros etc.

Segunda etapa, se procedió a comprar los materiales necesarios para realizar la presente investigación como: cemento portland tipo 1, agregados fino y grueso alambre galvanizado calibre 16 para luego ser llevados al laboratorio.

Tercera etapa, se procedió al diseño y armado del dispositivo que se utilizó para rizar los alambres galvanizados.

Cuarta etapa, se realizó los estudios de suelo análisis de granulometría de los agregados, peso unitario, peso específico, absorción y contenido de humedad, estos estudios son necesarios para la realización del diseño de mezcla.

Quinta etapa, se realizaron los diseños de mezcla patrón y con el 1% y 2.5% de adición de alambre galvanizado rizado.

Sexta etapa, elaboración del concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambres galvanizados rizados y concreto patrón + 2.5% de alambres galvanizados rizados, posteriormente se realizó el ensayo de consistencia mediante el cono de Abrams para luego vaciarlos en sus respectivos moldes cilíndricos y prismáticos según corresponda.

Séptima etapa, realizamos el desmolde de las probetas de forma cilíndricas y prismáticas para posteriormente realizar el curado con agua.

Octava etapa, seguidamente después de 7 días se procedió al rompimiento del primer grupo de especímenes y se recolecto los datos de cada rotura por compresión, tracción y flexión de igual manera realizo este procedimiento de rotura a los 14 y 28 días esta última arrojó una resistencia al 100%.

Novena etapa, con los datos recolectados de los ensayos de rotura por compresión, tracción y flexión a los 07, 14 y 28 días, se procedió a realizar los análisis correspondientes con la ayuda de softwares de cálculos y así obtuvimos los resultados finales.

Décima etapa, teniendo los resultados se procedió a contrastar con la hipótesis planteada inicialmente en esta investigación y mediante esto realizamos las conclusiones y recomendaciones.

3.6. Métodos de análisis de datos

Para analizar y procesar los datos, se buscaron materiales que cumplan con las especificaciones según las normativas establecidas, analizamos los agregados mediante un estudio en el laboratorio obteniendo los datos necesarios para el diseño de mezcla. Se realizó el diseño de mezcla del concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambres galvanizados rizados y concreto patrón + 2.5% de alambres galvanizados rizados, posteriormente se fabricaron las muestras y

puestos a curar. Luego de contar con el concreto requerido se estudiará los efectos de la adición de alambre galvanizado rizado a las propiedades del concreto.

Para medir las propiedades mecánicas a los 7,14 y 28 días se necesitará de equipos como la prensa hidráulica que nos ayudará a medir la resistencia a la compresión, tracción y a flexión. Estos ensayos fueron realizados en laboratorios que cuentan con máquinas confiables y que tengan certificados de calibración, luego de tener los resultados, procedimos a analizarlos y a realizar una comparación de los 3 diseños utilizando la estadística descriptiva mediante programa Microsoft Excel, estos datos no se modifican ni alteran.

3.7. Aspectos Éticos.

Esta investigación sujeta a fundamentos y herramientas que comprueban que no contiene similitud mayor al porcentaje permitido en la redacción textual. Por otro lado, respecto a los ensayos que se realizarán en esta investigación son de autoría propia, estos resultados o datos obtenidos serán proporcionados por laboratorios que tengan certificación de calibración en cuanto a precisión y calidad de los equipos empleados y que cumplan con los parámetros según corresponda.

Beneficencia. Se afirma que los datos que fueron recolectados por los distintos ensayos de rotura son verídicos y confiables, ya que los equipos utilizados cuentan con certificación de calibración.

No maleficencia. En esta investigación se respetó la autoría textual o intelectual de los investigadores citados, sin perjudicar la información o el punto de vista desde el investigador.

Autonomía. Para la parte de los conceptos y teorías que están relacionadas al tema se respetó dando mención mediante citas bibliográficas, este proyecto tiene la autonomía en cuanto a los resultados y análisis que serán veraces.

Justicia. Para la realización de esta investigación nos ceñimos a los parámetros que indican cada normativa correspondiente según sea el tipo de ensayo, también una vez culminado y aprobado este estudio, estará al alcance de cualquier investigador para que sea utilizado según convenga.

IV. RESULTADOS

Luego de indagar y realizar los distintos ensayos en el laboratorio se logró obtener los siguientes resultados que conllevan el cumplimiento de nuestros objetivos, los cuales serán descritos a continuación:

En respuesta al objetivo N° 01: Determinar las características de los insumos utilizados para la fabricación del concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado.

4.1. Propiedades del alambre galvanizado.

En esta sección explicamos cuales son las características del alambre galvanizado rizado calibre 16° que se utilizó para esta investigación, también explicamos el proceso de rizado y corte según la relación de aspecto.

4.1.1. Propiedades químicas y mecánicas del alambre galvanizado.

El alambre galvanizado es un material compuesto por acero y recubierto superficialmente por una capa de zinc uniforme, que sirve como protector contra condiciones críticas a la corrosión. Su composición cumple con los parámetros que indican las siguientes normas: (ASTM – A-510), (ASTM-A-641).

Tabla 5: Propiedades químicas del alambre galvanizado.

% Carbono	% Magnesio	% Fósforo	% Azufre	% Silicio
0,068 – 0,070	0,300 – 0,310	0,030 – 0,040	0,035 – 0,045	0,075 – 0,085

Fuente: ficha técnica de alambre galvanizado (DOGO TULS)

Tabla 6: Propiedades mecánicas del alambre galvanizado.

Calibre	Diámetro (mm)	Diámetro (in)	Resistencia a la Tensión (kgf/mm ²) Mínimo	Resistencia a la Tensión (kgf/mm ²) Máximo	capa de Zn (gr/cm ²) min.	Resistencia a la rotura (Mpa)
12,5	2,46 - 2,56	0,097 - 0,101	30	45	25	350 - 600
14,5	1,89 - 1,96	0,074 - 0,078	30	45	25	350 - 600
16	1,54 - 1,60	0,060 - 0,064	30	45	25	350 - 600
18	1,16 - 1,22	0,045 - 0,049	30	45	25	350 - 600
20	0,84 - 0,90	0,033 - 0,035	30	45	25	350 - 600

Fuente: ficha técnica de alambre galvanizado (DOGO TULS)

4.1.2. Características Geométricas del alambre galvanizado rizado

A continuación, se muestra las características del alambre galvanizado rizado como resultado final, luego de pasar por el proceso de rizado y cortado.

Tabla 7: Características geométricas del alambre galvanizado rizado.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL ALAMBRE GALVANIZADO		
Descripción	Tipo o forma	Dimensiones
Longitud (L)	Rizado	50 mm +/- 0.3mm
Sección (S)	Circular	Diámetro (1.65 mm)
Amplitud (W)	Onda	3 mm +/- 0.2mm
Longitud de onda (LO)	Rizado	7 mm +/- 0.1mm
Angulo de onda	Onda	45°

Fuente: Realización propia.

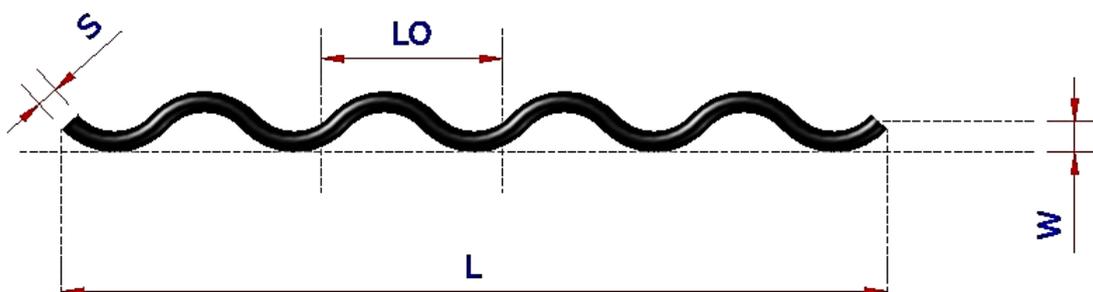


Figura 3: Alambre galvanizado rizado.

4.2. Relación de aspecto (λ):

Determina la esbeltez del alambre: El alambre es considerado esbelto cuando este sea más alto y cuando más reducido sea el diámetro equivalente (MACCAFERRI, 2015 pág.19), El ACI – American Concrete Institute – recomienda para que el alambre tenga un correcto desempeño mecánico, la relación de aspecto deberá ser mayor a 20.

A continuación, la ecuación de la relación de aspecto:

$$\lambda = \frac{L}{D_e}$$

Donde

λ = Relación de aspecto.

L = longitud (mm).

D = Diámetro (mm).

Reemplazando la fórmula, para el alambre galvanizado de calibre 16 tenemos lo siguiente:

$$\lambda = \frac{50 \text{ mm}}{1.65 \text{ mm}}$$
$$\lambda = 30.3$$

Interpretación:

El resultado indica una relación de aspecto de 30.3, por lo tanto, se cumple con las recomendaciones del ACI – American Concrete Institute, que indica para que el alambre tenga un correcto desempeño mecánico, la relación de aspecto deberá ser mayor a 20.

4.3. Dispositivo para rizar los alambres galvanizados.

Para el rizado de los alambres galvanizados se creó un dispositivo mecánico de autoría propia, sus medidas aproximadas son de 22 cm de alto x 17cm de largo y tiene un peso total de 8.33 kg, entre los componentes que lo conforman una placa de fierro en forma de L de 1 cm de espesor, con 2 pernos en la parte inferior para ser sujetos a una estructura fija y de esta manera dar estabilidad al dispositivo, también contiene 2 engranajes de 5 cm de diámetro con 10 dientes de 0.8 cm de altura y una manivela en la parte posterior del dispositivo fijada a uno de estos engranajes mediante un rodamiento para facilitar la rotación, para la conformación del rizado el alambre galvanizado fue conducido a través de los dos engranajes y al aplicarle una fuerza manual a la manivela generará una rotación a los engranajes, de las cuales los dientes de estas generarán una deformación plástica al alambre galvanizado y de esta manera de obtiene la forma rizada.

4.3.1. Rizado y corte del alambre galvanizado.

Para el procedimiento de rizado del alambre galvanizado calibre 16, consistió en colocar dicho alambre de izquierda a derecha entre los dientes de los dos engranajes del dispositivo, mediante una fuerza manual a la manivela el alambre sufrió una deformación en forma de rizo, de esta manera se obtuvo la cantidad necesaria de alambre rizado. Luego se procedió a medir con una regla metálica longitudes de 50 milímetros despreciando las ondulaciones, para posteriormente

realizar los cortes manualmente con una cizalla, de esta manera se logró conseguir la forma y el tamaño del alambre galvanizado rizado para la aplicación en esta investigación. Las características finales del alambre galvanizado son 50 milímetros de longitud sin considerar las ondulaciones, 1.65 milímetros de diámetro y con una relación de aspecto de 30.

4.4. Ensayos de laboratorio

Los ensayos se realizaron en el laboratorio EHEC S.C.R.L. Ubicado la Urb. San Andrés MZ "C" LT "6" – Pillco Marca – Huánuco.

4.4.1. Granulometría de los agregados

Agregado Fino

El agregado fino se obtuvo de la cantera Chullqui ubicada en el distrito de Churubamba departamento de Huánuco las muestras se tomaron cumpliendo con las recomendaciones y parámetros necesarios que se indica en la NTP 400.012 y también en el ASTM C136. Se tomaron 4 muestras del agregado fino, luego fueron puestos al horno para su secado total.

El siguiente paso fue realizar el tamizado del agregado fino, para esto se ordenó los tamices desde aberturas grandes a aberturas pequeñas, empezando por 3/8" hasta el último que es pasando la malla N° 200, posteriormente se procedió a pasar el agregado por todos los tamices y así obtuvimos el peso del agregado retenido en cada tamiz, de esta manera se determinó el porcentaje de agregado pasante.

Tabla 8. Granulometría del agregado fino.

TAMIZ N°	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00
No 4	4.76	119.70	4.03	4.03	95.97
No 8	2.60	256.10	8.62	12.65	87.35
No 16	1.18	335.40	11.29	26.33	73.67

No 30	0.60	426.90	14.37	52.38	47.62
No 50	0.30	352.10	11.85	75.45	24.55
No 60	0.25	120.50	4.06	79.50	20.50
No 100	0.15	79.20	2.67	85.69	14.31
No 200	0.074	91.70	3.09	88.78	11.22
CAZOLETA		333.50	11.21		
TOTAL		2971.10	100.00		

Fuente: Realización propia

Calculando el módulo de fineza tenemos:

$$\text{Modulo de Fineza} = \frac{\% \text{ retenido entre mallas } N^{\circ}100 \text{ y } N^{\circ}4}{100}$$

$$\text{Modulo de Fineza} = \frac{4.03 + 12.65 + 26.33 + 52.38 + 75.45 + 85.69}{100}$$

$$\text{Modulo de Fineza} = 2.57$$

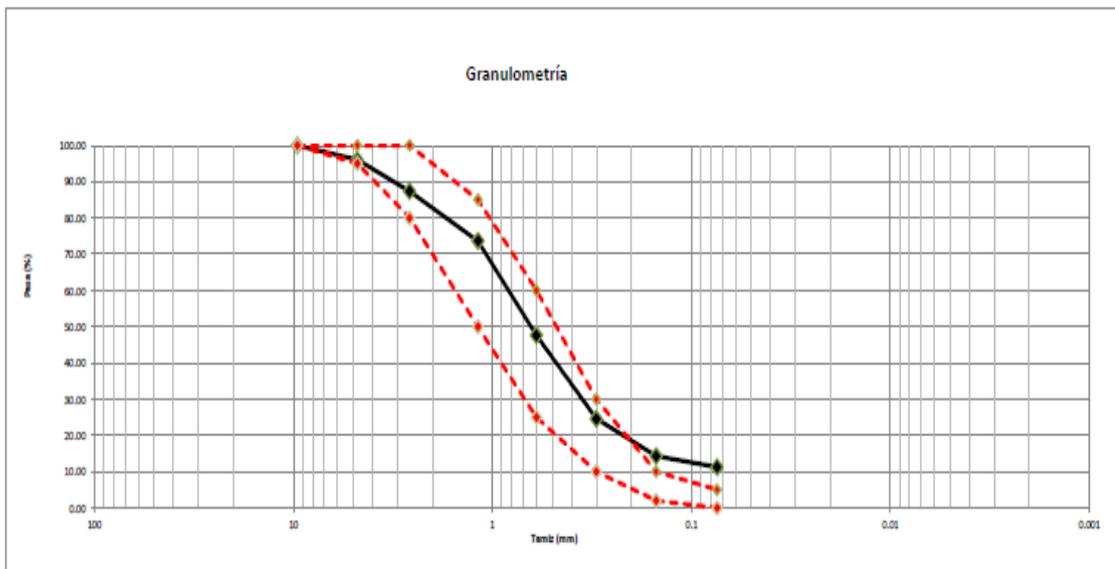


Figura 4: Curva de la granulométrica del agregado fino

Agregado grueso

El agregado grueso se utilizó de la cantera Chullqui ubicado en el distrito de Churubamba departamento de Huánuco, se tomaron 4 muestras, de las cuales fueron trasladados al laboratorio para sus respectivos ensayos, este procedimiento se realizó cumpliendo con los parámetros de la NTP 400.012.

Seguidamente se procedió a vaciar las muestras por los tamices, empezando del tamiz N° 2 y finalizando en el tamiz N°4, luego se calcularon los pesos del agregado retenido en cada malla, determinando así el porcentaje de agregado pasante por cada malla.

Tabla 9. Granulometría del agregado grueso primera muestra.

TAMIZ N°	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	1518.60	31.68	31.68	68.32
3/8"	9.53	1010.10	21.07	52.75	47.25
1/4"	6.35	1025.90	21.40	74.15	25.85
No 4	4.76	639.40	13.33	87.48	12.52
No 8	2.60	599.10	12.50	99.98	0.02
CAZOLETA		0.90	0.02	100.00	0.00
TOTAL		4794.00	100.00		

Fuente: Realización propia

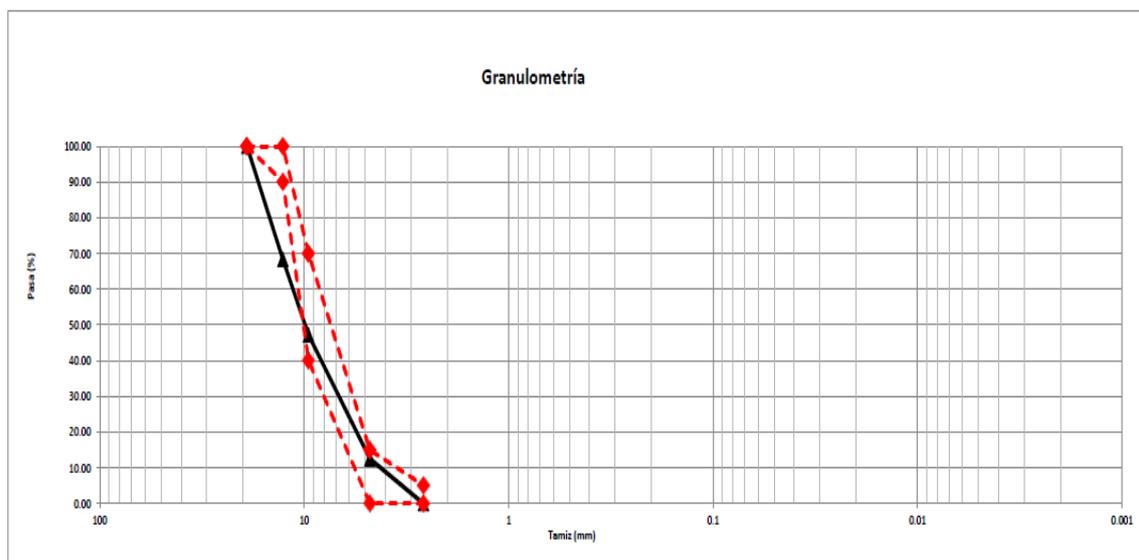


Figura 5: Curva de la granulometría del agregado grueso.

Estos resultados obtenidos cumplen con los parámetros de la NTP 339.407, determinando que:

- Tamaño máximo nominal (TMN) = 1/2".

4.4.2. Peso unitario de los agregados.

Agregado Fino

Para obtener el peso unitario del agregado fino nos ceñimos a los parámetros que indica la NTP 400.017.

Peso unitario suelto del agregado fino.

En el molde cilíndrico de 2759 cm³ se vació la muestra del agregado fino en estado suelto, para posteriormente calcular su peso, y así tener una mayor precisión de los resultados se realizó 4 muestras y se promedió estos resultados para obtener el valor final.

Seguidamente se reemplazó la siguiente fórmula.

$$\text{Peso Unitario} = \frac{P_{\text{recipiente} + \text{agregado}} - P_{\text{recipiente}}}{V_{\text{recipiente}}}$$

Tabla 10. Peso unitario suelto seco del agregado fino.

PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M-1	M-2	M-3	M-4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	6923	6958	6988	6945
Peso del recipiente	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
Volumen de recipiente	cm ³ .	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso del agregado grueso	gr.	4636.00	4671.00	4701.00	4658.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³	1637.58	1649.95	1660.54	1645.35
Peso Unitario promedio		1648.36 Kg/m ³			

Fuente: Realización propia

Peso unitario compactado del agregado fino

En este ensayo usamos de referencia la NTP 400.017, primeramente, se procedió a llenar el molde hasta 1/3 de su capacidad total con agregado fino, posteriormente se compacto con una varilla metálica de extremo redondeado ejerciendo 25 golpes repartidos en toda el área expuesta, luego se repitió el mismo proceso llenando 2/3 de su capacidad total y por último repetimos el mismo proceso, pero esta vez a su llenado total del molde. después se calculó el peso del molde compactado.

Se realizaron 4 ensayos para el peso unitario del agregado fino, luego se promedió estos resultados y se obtuvo el resultado final como se muestra en la tabla 11:

Tabla 11. Peso unitario compactado del agregado fino.

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M-1	M-2	M-3	M-4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	7252	7343	7245	7266
Peso del recipiente	gr.	2287	2287	2287	2287
Volumen de recipiente	cm ³ .	2831	2831	2831	2831
Peso del agregado grueso	gr.	4965	5056	4958	4979
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³	1753.8	1785.94	1751.32	1758.74
Peso Unitario Compactado seco	1762.45 Kg/m ³				

Fuente: Realización propia.

Agregado Grueso

Para este ensayo usamos como referencia la NTP 400.017, también se realizaron 4 ensayos para posteriormente promediar estos resultados y tener un resultado final.

Peso unitario suelto del agregado grueso

En un molde cilíndrico de 2759 cm³ se vació la muestra del agregado grueso en estado suelto, para posteriormente calcular su peso, y así tener una mayor precisión de los resultados, se realizó 4 muestras y se promedió estos resultados para obtener el valor final.

Tabla 12. Peso unitario compactado del agregado grueso.

PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M-1	M-2	M-3	M-4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	6374	6425	6332	6385
Peso del recipiente	gr.	2287	2287	2287	2287
Volumen de recipiente	cm ³ .	2831	2831	2831	2831
Peso del agregado grueso	gr.	4087	4138	4045	4098
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³	1443.66	1461.67	1428.82	1447.55
Peso Unitario Compactado seco	1445.43 Kg/m ³				

Fuente: Realización propia.

Peso unitario compactado del agregado grueso.

Se usó de referencia la NTP 400.017, primeramente, se procedió a llenar el molde hasta 1/3 de su capacidad total con agregado grueso, posteriormente se compacto

con una varilla metálica de extremo redondeado ejerciendo 25 golpes repartidos en toda el área expuesta, luego se repitió el mismo proceso llenando 2/3 de su capacidad total y por último repetimos el mismo proceso, pero esta vez a su llenado total del molde. después se calculó el peso del molde compactado. Se realizaron 4 ensayos de peso unitario compactado de agregado fino, luego se promedió estos resultados y se obtuvo el resultado final como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 13. Peso unitario compactado del agregado fino.

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M-1	M-2	M-3	M-4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	6768	6791	6702	6745
Peso del recipiente	gr.	2287	2287	2287	2287
Volumen de recipiente	cm3.	2831	2831	2831	2831
Peso del agregado grueso	gr.	4481	4504	4415	4458
Peso unitario suelto seco	Kg/m3	1582.83	1590.96	1559.52	1574.71
Peso Unitario Compactado seco	1577 kg/m3				

Fuente: Realización propia.

4.4.3. Contenido de humedad

Contenido de humedad del agregado fino

Este ensayo se realizó cumpliendo con los parámetros de la NTP 339.185, se procedió a ensayar 4 muestras de agregado fino que fueron pesados y así se determinó su peso húmedo, posteriormente fueron puestos al horno a 105°C durante 24 horas aproximadamente. Posteriormente se sacaron las muestras del horno y se procedió a cubrir para el procedimiento de enfriamiento, luego realizamos el peso a cada muestra seca.

Una vez obtenidos los resultados de los pesos de la muestra húmeda y seca aplicamos la siguiente fórmula para calcular el contenido de humedad.

$$\text{Contenido de humedad} = \frac{P_{\text{muestra húmeda}} - P_{\text{muestra seca}}}{P_{\text{muestra seca}}} * 100$$

Tabla 14. Contenido de humedad del agregado fino.

MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-4
Suelo Húmedo + Envase	500.0	500.0	500.0	500.0
Suelo seco + Envase	478.2	480.3	479.1	481.4
Peso de Envase	33.1	33.5	33.1	33.7
Peso del Agua	21.8	19.7	20.9	18.6
Peso del Suelo Seco	445.06	446.78	445.96	447.75
HUMEDAD %	4.90%	4.41%	4.69%	4.15%
PROMEDIO %	4.54%			

HUMEDAD	4.54%
---------	-------

Fuente: Realización propia.

Contenido de humedad del Agregado grueso.

Este ensayo se realizó cumpliendo con los parámetros de la NTP 339.185, se procedió a ensayar 4 muestras de agregado grueso que fueron pesados en estado húmedo, posteriormente fueron puestos al horno a 105°C durante 24 horas aproximadamente.

Luego se sacaron las muestras del horno y se procedió a cubrir para el procedimiento de enfriamiento, luego realizamos el peso a cada muestra seca.

Con los resultados de los pesos de la muestra húmeda y seca se calculó el contenido de humedad.

Tabla 15. Contenido de humedad del agregado grueso.

MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-4
Suelo Húmedo + Envase	1532	1624	1648	1574
Suelo seco + Envase	1529	1621	1644	1570
Peso de Envase	55.10	52.30	54.60	51.90
Peso del Agua	3.00	3.00	4.00	4.00
Peso del Suelo Seco	1473.90	1568.70	1589.40	1518.10
HUMEDAD %	0.20%	0.19%	0.25%	0.26%
PROMEDIO %	0.23%			

HUMEDAD	0.23%
---------	-------

Fuente: Realización propia.

Luego de los distintos ensayos realizados se determinó las siguientes propiedades de los materiales necesarios para el diseño de mezcla:

Tabla 16. Propiedades de los materiales para el diseño de mezcla.

CEMENTO		
Cemento Portland Tipo (ANDINO)		
Peso específico	3.15	gr/cm ³
AGREGADO FINO		
Peso específico	2601	Kg/m ³
Porcentaje de absorción (%)	2.994	%
Contenido de humedad (%)	4.54	%
Peso unitario suelto	1648.36	Kg/m ³
Peso unitario compactado	1762.45	Kg/m ³
Módulo de fineza	2.57	
AGREGADO GRUESO		
Peso específico	2693	Kg/m ³
Perfil	angular	
Porcentaje de absorción (%)	0.646	%
Contenido de humedad (%)	0.23	%
Peso unitario suelto	1445.43	Kg/m ³
Peso unitario compactado	1577	Kg/m ³
Tamaño Máximo Nominal (NTP)	1/2"	
Módulo de fineza	6.53	
AGUA		
Agua Potable	1.00	kg/lt

Fuente: Ensayos de Laboratorio.

Interpretación: estos resultados que se lograron obtener mediante los estudios evaluados en el laboratorio mostrados en la tabla 16, cumplen con lo especificado en el ACI 211.11, por lo tanto, se concluyó que estos materiales son aceptables para la elaboración el diseño de mezcla.

En respuesta al objetivo específico N° 02: Realizar el diseño de mezcla para el concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado.

4.5. Diseño de Mezcla (Método ACI)

4.5.1. Resistencia requerida: De no disponer de los valores de la desviación estándar como es este caso, utilizaremos los parámetros determinados en la tabla 17.

Tabla 17. Resistencia a la compresión promedio.

Resistencia específica a compresión, kg/cm ²	Resistencia promedio requerida a la compresión, kg/cm ²
$f'_c < 210$	$f'_{cr} = f'_c + 70$
$210 \leq f'_c \leq 350$	$f'_{cr} = f'_c + 84$
$f'_c > 350$	$f'_{cr} = f'_c + 98$

Fuente: Enrique Rivva L. (diseños de mezclas)

Reemplazando:

$$f'_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2 + 84$$

$$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$$

4.5.2. Tamaño máximo Nominal del agregado:

Según los resultados tenemos un TMN: 1/2"

4.5.3. Selección de asentamiento:

Tabla 18. Slump del concreto.

Consistencia	Asentamiento	Trabajabilidad
Seca	0 - 2"	Poco trabajable
Plástica	3" - 4"	Trabajable
Fluida o húmeda	5" a más	Muy trabajable

Fuente: Enrique Rivva L. (diseños de mezclas)

Para este diseño se seleccionará de 3" a 4".

4.5.4. Volumen unitario de agua.

Tabla 19. Volumen unitario de agua de diseño.

Asentamiento	Agua en l/m ³ , para los tamaños máximos Nominales de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	246	228	216	202	190	178	160	-
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	175	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-

Fuente: Enrique Rivva L. (diseños de mezclas)

Esta tabla fue elaborada por el comité 211 del ACI, por lo tanto, consideramos para nuestro diseño un slump de 3" a 4" y un TMN de 1/2", el agua considerada es de 216 l/m³.

4.5.5. Contenido de Aire.

Tabla 20. Contenido de aire.

Tamaño Máximo Nominal de agregado grueso	Aire Atrapado (%)
3/8"	3
1/2"	2.5
3/4"	2

Fuente: Enrique Rivva L. (diseños de mezclas)

Para este diseño con un TMN de 1/2" el contenido de aire es de 2.5%.

4.5.6. Relación de Agua / Cemento.

Tabla 21. Relación Agua/cemento.

F'cr 28 días	Relación agua/cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	-
450	0.38	-

Fuente: Enrique Rivva L. (diseños de mezclas)

Interpolando:

$$250 \longrightarrow 0.62$$

$$294 \longrightarrow x$$

$$300 \longrightarrow 0.55$$

$$Relacion \frac{A}{C} = \frac{(0.55 - 0.62)(294 - 250)}{(300 - 250)} + 0.62$$

$$Relacion \frac{A}{C} = 0.558$$

4.5.7. Contenido de Cemento

Para calcular la cantidad de cemento utilizamos la siguiente formula:

$$Contenido \text{ de cemento} = Volumen \text{ unitario} / relacion \frac{A}{C}$$

$$Contenido \text{ de cemento} = 216 / 0.558 = 387.097$$

Calculamos el factor cemento:

$$\frac{387.097}{42.5} = 9.10 \text{ bls/m}^3$$

4.5.8. Contenido de Agregado Grueso

Tabla 22. Cantidad de agregado grueso.

Tamaño Máximo de agregado grueso		Volumen de agregado grueso seco y compactado por unidad de volumen de concreto, para diferentes módulos de fineza del agregado fino.			
		Módulo de fineza del agregado fino			
mm	plg	2.4	2.6	2.8	3
9.5	3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
12.7	1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
19	3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
25.4	1"	0.71	0.69	0.67	0.65
37.5	1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7
50	2"	0.78	0.76	0.74	0.72
75	3"	0.81	0.79	0.77	0.75
150	6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Enrique Rivva L. (diseños de mezclas)

Según los ensayos tenemos un TMN de 1/2", un módulo de fineza 2.6 para el agregado fino, por lo tanto, el contenido de agregado grueso seco y compacto por unidad de volumen es de 0.57.

Entonces:

$$\text{Peso del agregado grueso} = 0.57 \times \text{peso unitario compacto}$$

$$\text{Peso del agregado grueso} = 0.57 \times 1577 = 898.89 \text{ kg/m}^3$$

4.5.9. Volúmenes absolutos

Tabla 23. Volúmenes absolutos.

Insumo	Peso	P.E.	Vol. Absoluto
Cemento	387.097	3150	0.123
Agua	216	1000	0.216
Aire	2.50%		0.025
V.A. Grueso	898.89	2693	0.334
TOTAL			0.698 m³

Fuente: Enrique Rivva L. (diseños de mezclas)

4.5.10. Contenido de Agregado fino

$$V. \text{ absol. fino} = 1\text{m}^3 - (0.698\text{m}^3)$$

$$V. \text{ absol. fino} = 0.302 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso fino seco} = 0.302 \times 2601 = 785.502 \text{ kg.}$$

4.5.11. Valores del diseño

Tabla 24. Diseño en estado seco

Cemento	387.097 kg/m ³
Agua	216.00 lt/m ³
Agregado grueso	898.89 kg/m ³
Agregado Fino	786.35 kg/m ³

Fuente: Realización propia

4.5.12. Corrección de Humedad

Tabla 25. Resultados en estado seco

Corrección por Humedad			
	Peso seco	C. de Humedad	Peso corregido
Agregado Fino	786.35	4.54	822.05 kg
Agregado Grueso	898.89	0.23	900.96 kg

Fuente: Realización propia

4.5.13. Aporte de agua a los agregados

Utilizaremos la siguiente formula:

$$\text{Aporte de Agua} = \frac{(\text{Contenido de humedad} - \text{Absorción}) \times P. \text{ Agregado Seco}}{100}$$

Tabla 26. Aporte de Agua a los agregados

Aporte de agua a la mezcla				
	Humedad	Absorción	Peso seco	Aporte de agua
Agregado Fino	4.54	2.994	822.05 kg	12.71
Agregado Grueso	0.23	0.646	900.96 kg	-3.75
				8.96 lt

Fuente: Realización propia

Agua Efectiva

$$\text{Agua Efectiva} = 216 - (8.96) = 207.04 \text{ lt}$$

4.5.14. Valores corregidos por humedad

Tabla 27. Pesos corregidos por humedad

Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	agua
387.097 kg/m ³	822.05 kg/m ³	900.96 kg/m ³	207.04 lt/m ³

Fuente: Realización propia

4.5.15. Proporcionamiento final de diseño

Tabla 28. Proporcionamiento de diseño en peso

Cemento	387.097 kg/m ³
Agua	207.04 lt/m ³
Agregado grueso	900.96 kg/m ³
Agregado Fino	822.05 kg/m ³

Fuente: Realización propia

Proporciones de diseño

1 : 2.1 : 2.3 : 0.5

Peso para una probeta cilíndrica

- Vol. de una probeta cilíndrica.
Alto = 0.30 m
Diámetro = 0.15 m

Entonces:

Vol. de probeta = 0.00531 m³

Cálculo de volumen de mezcla para 9 probetas cilíndricas para el ensayo a compresión y tracción.

$0.00531 \times 9 = 0.0478 \text{ m}^3$

Considerando un desperdicio de 10%

$0.0955 \times 1.1 = 0.0526 \text{ m}^3$

Tabla 29. Calculo del peso de materiales para 09 probetas.

Material	Proporción de diseño para 1m ³	para 09 probetas cilíndricas (0.0526 m ³)
Cemento	387.10	20.36
Agregado fino	822.05	43.24
Agregado grueso	900.96	47.39
Agua	207.04	10.89
		121.88 kg

Fuente: Realización propia

Posteriormente calculamos la cantidad de alambre para el 1% y 2.5% respecto al peso de la mezcla

$$1.0\% \times 121.88 = 1.22 \text{ kg}$$

$$2.5\% \times 121.88 = 3.05 \text{ kg}$$

Sumando estos dos resultados tenemos un total de 4.27 kg de alambre galvanizado rizado para ensayo a compresión y 4.27 kg de alambre galvanizado rizado para el ensayo a tracción.

Cantidad de alambre galvanizado rizado por probeta con porcentaje del 1%:

$$1.22 / 9 = 0.135 \text{ kg de alambre galvanizado rizado por probeta.}$$

Cantidad de alambre galvanizado rizado por probeta con porcentaje del 2.5%:

$$3.05 / 9 = 0.339 \text{ kg de alambre galvanizado rizado por probeta.}$$

Peso para un molde prismático.

- Volumen del molde prismático.

$$\text{Alto} = 0.15 \text{ m}$$

$$\text{Ancho} = 0.15 \text{ m}$$

$$\text{Largo} = 0.60 \text{ m}$$

Entonces:

$$\text{Volumen de probeta} = 0.0135 \text{ m}^3$$

Cálculo de volumen de mezcla para 9 moldes prismáticos para el ensayo a flexión.

$$0.0135 \times 9 = 0.1215 \text{ m}^3$$

Considerando un desperdicio de 10 %

$$0.1215 \times 1.1 = 0.13365 \text{ m}^3$$

Tabla 30. Calculo del peso de materiales para 09 moldes prismáticos.

Material	Proporción de diseño para 1m ³	para 09 probetas cilíndricas (0.13365 m ³)
Cemento	387.10	51.74
Agregado fino	822.05	109.87
Agregado grueso	900.96	120.41
Agua	207.04	27.67
		309.69

Fuente: Realización propia

Posteriormente calculamos la cantidad de alambre para el 1% y 2.5% respecto al peso de la mezcla

$$1.0\% \times 309.69 = 3.097 \text{ kg}$$

$$2.5\% \times 309.69 = 7.744 \text{ kg}$$

Sumando estos dos resultados tenemos un total de 10.84 kg de alambre galvanizado rizado para ensayo a flexión.

Cantidad de alambre galvanizado rizado por molde prismático con porcentaje del 1%:

$$3.097 / 9 = 0.344 \text{ kg de alambre galvanizado rizado por molde prismático.}$$

Cantidad de alambre galvanizado rizado por probeta con porcentaje del 2.5%:

$$7.744 / 9 = 0.860 \text{ kg de alambre galvanizado rizado por molde prismático.}$$

Respondiendo al objetivo específico 03: Realizar el análisis comparativo del concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado.

4.6. Consistencia del concreto en estado fresco, prueba slump con el cono de Abrams.

Tabla 31. Consistencia del concreto.

MUESTRA	SLUMP DE DISEÑO	SLUMP REAL
PATRÓN	3" - 4"	4.0 "
CON 1% DE ALAMBRE	3" - 4"	3.5 "
CON 2.5% DE ALAMBRE	3" - 4"	3.0 "

Fuente: Datos del laboratorio

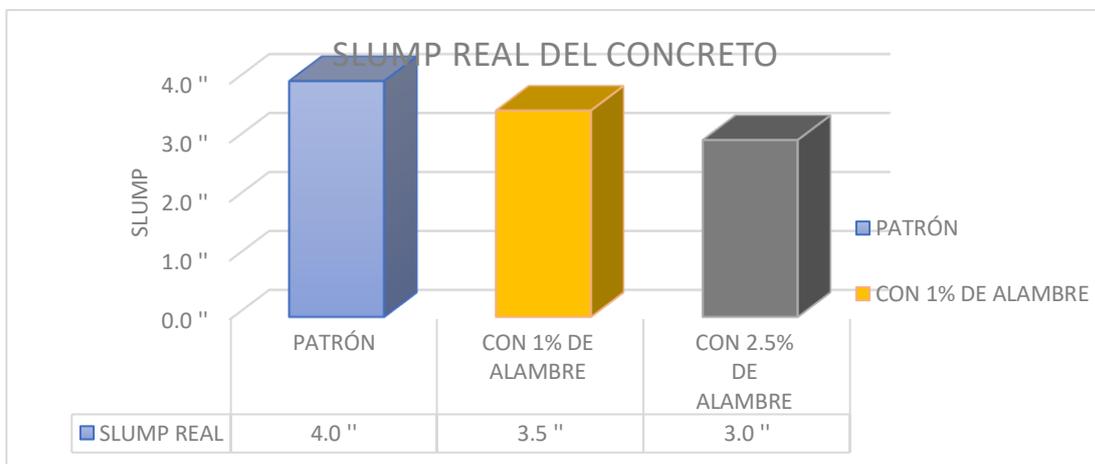


Figura 6: Resumen gráfica del slump de los 3 diseños

Interpretación:

En la figura 6, observamos en el eje X valores del Slump en pulgadas, mientras que en el eje Y están las 3 muestras de concreto utilizadas en esta investigación, las barras indican que para el concreto patrón se obtuvo un Slump de 4", luego para el concreto patrón + el 1% de alambre galvanizado rizado comprende un slump de 3.5 % y por último para el concreto patrón + el 2,5% de alambre galvanizado rizado comprende un slump de 3%, estos resultados de consistencia están dentro de los parámetros de diseño según el (Committee ACI: 211.1-19, 2019), también se interpreta según el grafico, que mientras el porcentaje de alambre aplicado al concreto es mayor la consistencia de esta se reduce esto se asume que es debido a que estamos agregando un material más.

4.7. Propiedades Mecánicas del concreto:

Para el ensayo a la compresión y ensayo a tracción se fabricaron 54 muestras cilíndricas de dimensiones 0.15 m de diámetro y 0.30 m de alto, siendo 27 muestras para cada uno y para los ensayos a flexión se realizaron 27 vigas de 0.15 m de alto, 0.15 m de ancho y 0.60 m de largo. Para cada ensayo se realizaron 9 muestras patrón, 9 muestras patrón + el 1% de alambre galvanizado rizado y 9 muestras patrón + el 2.5% de alambre galvanizado rizado, estas muestras se fabricaron según la normativa de (ASTM C31), Se vació a cada molde 3 capas de concreto, dando 25 golpes distribuidos en cada capa para posteriormente etiquetar cada una de las muestras, luego a las 24 horas se desmoldó cada muestra para luego ponerlos a curar en una cámara de curado, posteriormente se realizó los ensayos de roturas correspondientes, a las edades de 7, 14 y 28 días según los parámetros que se indica en (NTP 339.034) para el ensayo a compresión, (ASTM C 496) para los ensayos a tracción y (ASTM C-78) para los ensayos a flexión.

En respuesta al OE4: Determinar cuál de los porcentajes de alambre galvanizado aplicados al concreto patrón, es el más óptimo para causar algún efecto positivo en sus propiedades mecánicas.

4.7.1. Ensayo de compresión del concreto 210 kg/cm²

Resistencia a la compresión a la edad de 7 días de curado.

Tabla 32. Resistencia a compresión a los 7 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICION DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA COMPRESION	PROMEDIO
PATRON 1	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	278.45	277.77
PATRON 2	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	286.54	
PATRON 3	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	268.32	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	291.32	294.87
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	294.63	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	298.65	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	264.23	265.29
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	268.95	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	262.68	

Fuente: Datos del laboratorio

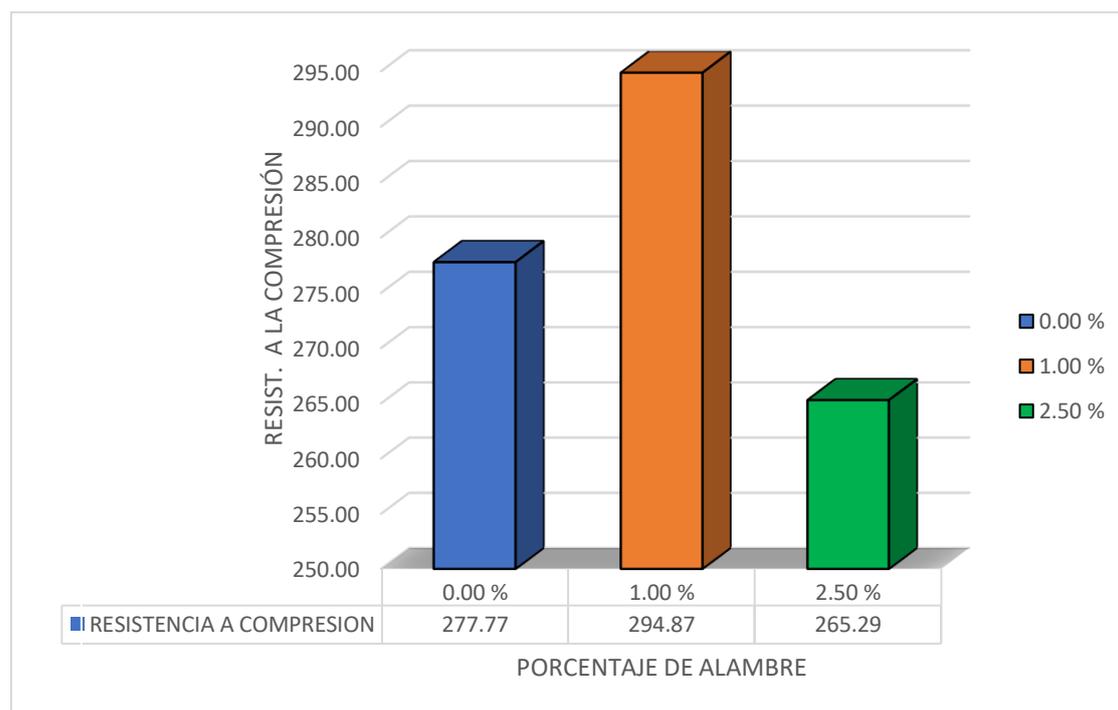


Figura 7: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a compresión a 7 días de curado.

Resistencia a la compresión a la edad de 14 días de curado.

Tabla 33. Resistencia a compresión a los 14 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICION DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	PROMEDIO
PATRON 1	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	345.25	335.54
PATRON 2	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	335.12	
PATRON 3	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	326.25	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	358.65	356.81
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	349.23	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	362.54	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	325.56	327.05
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	332.14	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	323.45	

Fuente: Datos del laboratorio

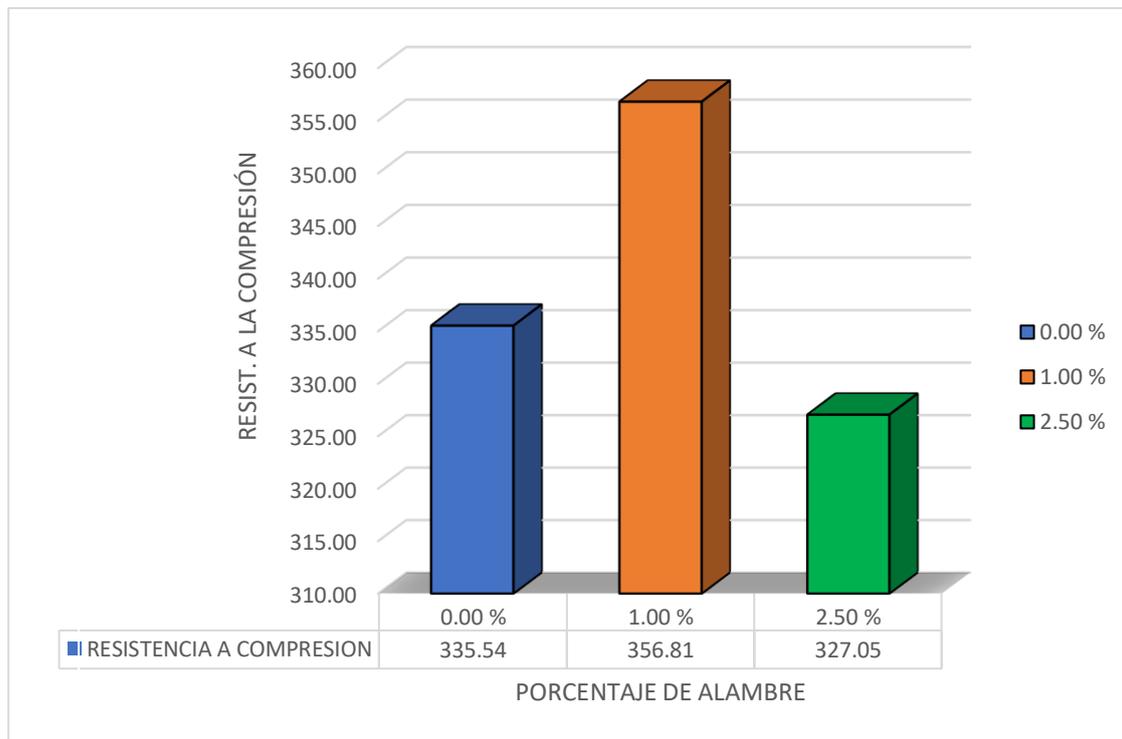


Figura 8: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a compresión a 14 días de curado.

Resistencia a la compresión a la edad de 28 días de curado.

Tabla 34. Resistencia a compresión a los 28 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICION DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	PROMEDIO
PATRON 1	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	352.63	350.88
PATRON 2	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	345.68	
PATRON 3	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	354.32	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	365.32	367.35
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	371.25	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	365.48	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	338.62	338.67
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	335.45	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	341.95	

Fuente: Datos del laboratorio

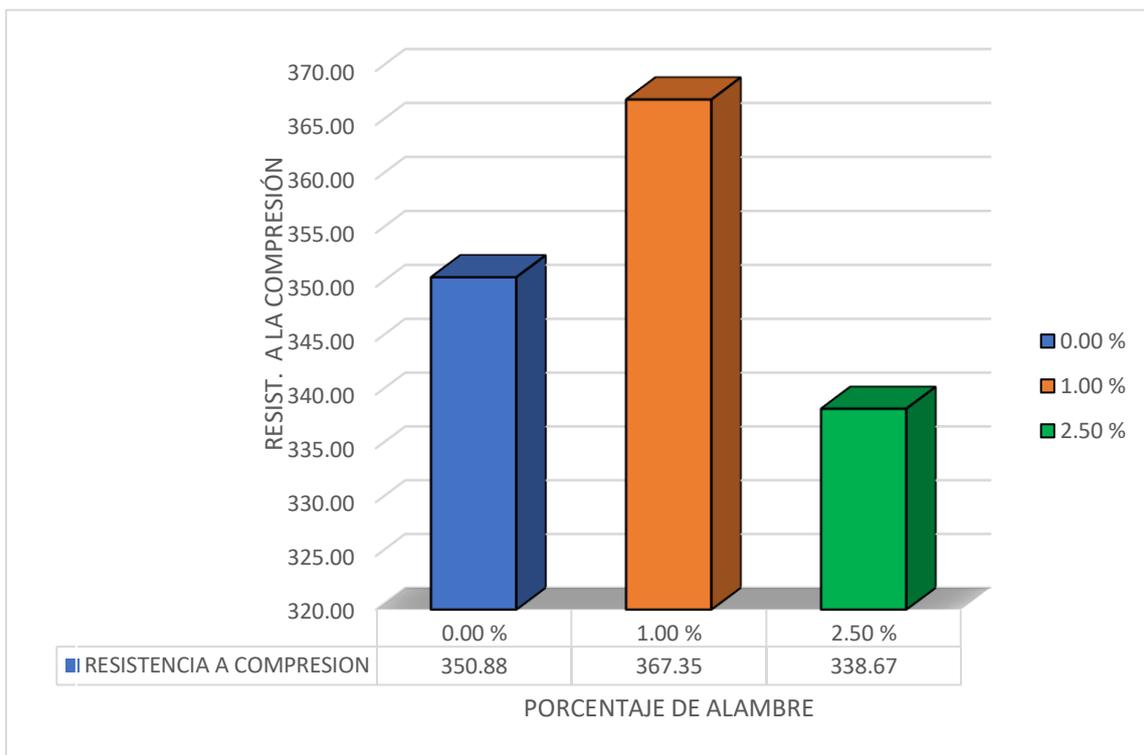


Figura 9: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a compresión a 28 días de curado.

Comparación de resultados generales de los ensayos a compresión de las 3 muestras analizadas a las edades de 7, 14 y 28 días.

Tabla 35. Resumen de los resultados del ensayo a compresión

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM ²			
ELEMENTO	TIEMPO DE CURADO		
	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MUESTRA PATRON	277.77	335.54	350.88
1% DE ALAMBRE	294.87	356.81	367.35
2.5% DE ALAMBRE	265.29	327.05	338.67

Fuente: Datos del laboratorio

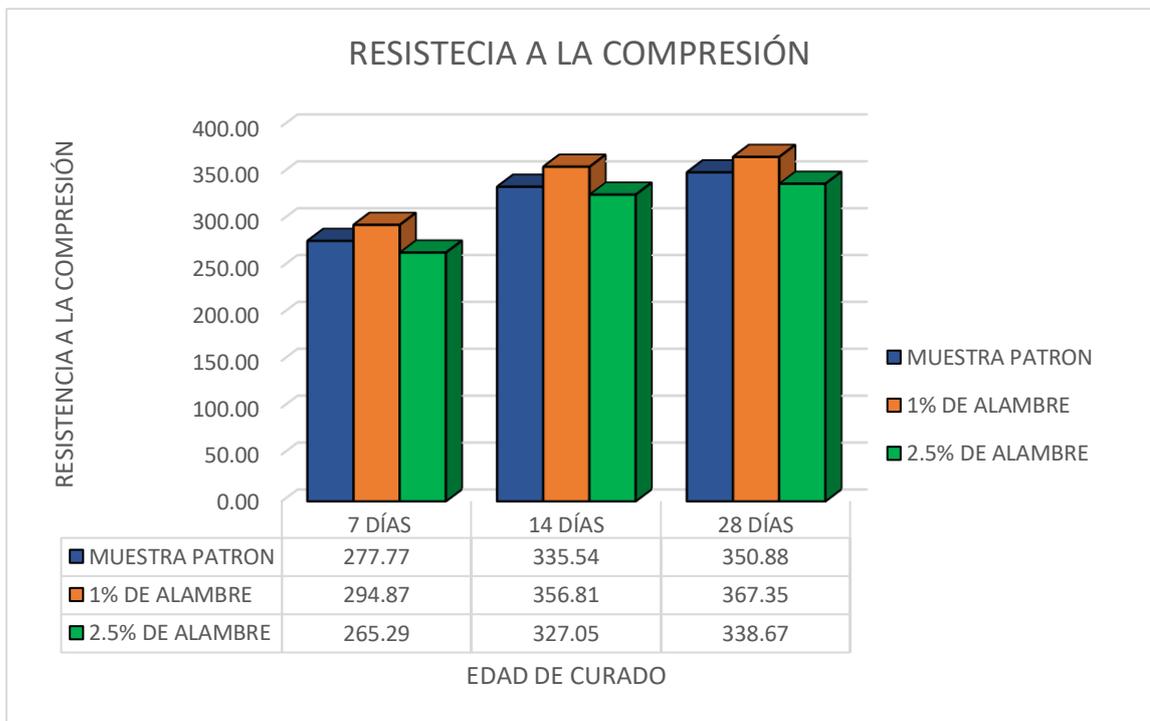


Figura 10: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a compresión a 7, 14 y 28 días de curado.

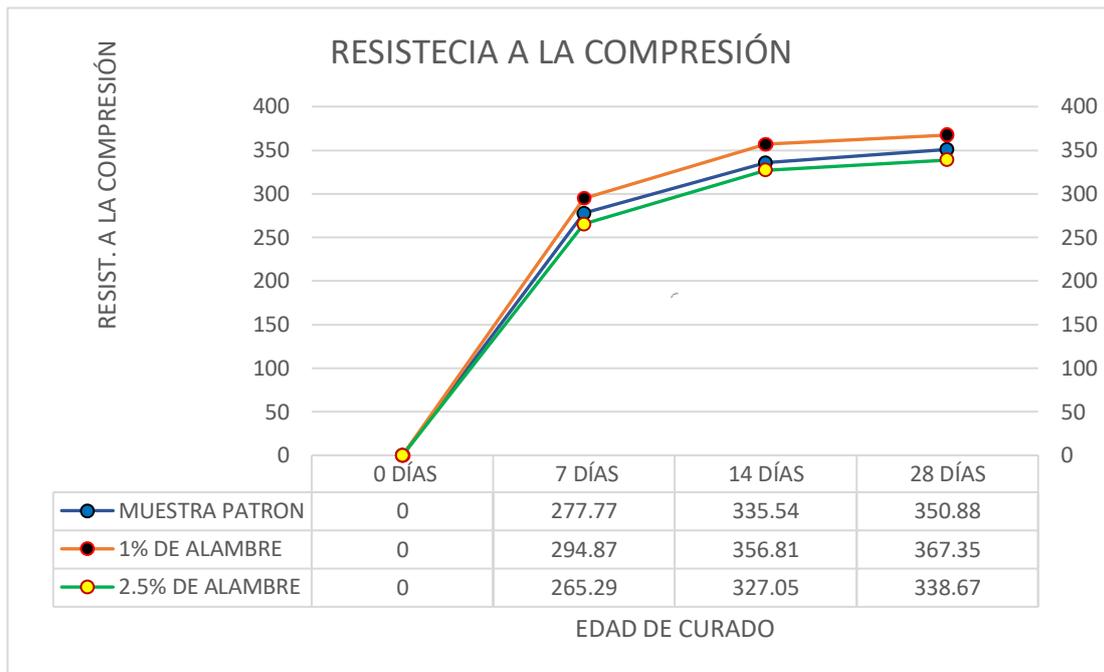


Figura 11: comparación general mediante el gráfico de líneas de la resistencia compresión de los 3 diseños empleados a las edades de 7, 14 y 28 días de curado.

Interpretación:

Para los 3 diseños empleados que son el concreto patrón, concreto patrón + 1% de AGR y concreto patrón + 2.5% de AGR, según los ensayos de rotura a compresión y posterior análisis obtuvimos los siguientes resultados, a los 28 días cuando el concreto alcanza su máxima resistencia el concreto patrón + 1% de AGR logró una resistencia de 4.69% más que el concreto patrón, no obstante el concreto patrón + 2.5% de AGR logro una resistencia de 3.47% menos que el concreto patrón, esto se podría interpretar para resistencias a compresión cuando mayor porcentaje de AGR le agreguemos al concreto, la resistencia será menor, por lo tanto el porcentaje óptimo de los diseños estudiados con el que se logró resultados más favorables es el concreto patrón + 1% de AGR.

Ensayo de tracción del concreto 210 kg/cm²

Resistencia a la tracción a la edad de 7 días de curado.

Tabla 36. Resistencia a tracción a los 7 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICIÓN DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	PROMEDIO
PATRÓN 1	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	34.32	35.50
PATRÓN 2	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	37.54	
PATRÓN 3	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	34.65	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	39.56	41.37
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	42.23	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	42.32	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	29.85	32.25
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	32.25	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	34.65	

Fuente: Datos del laboratorio

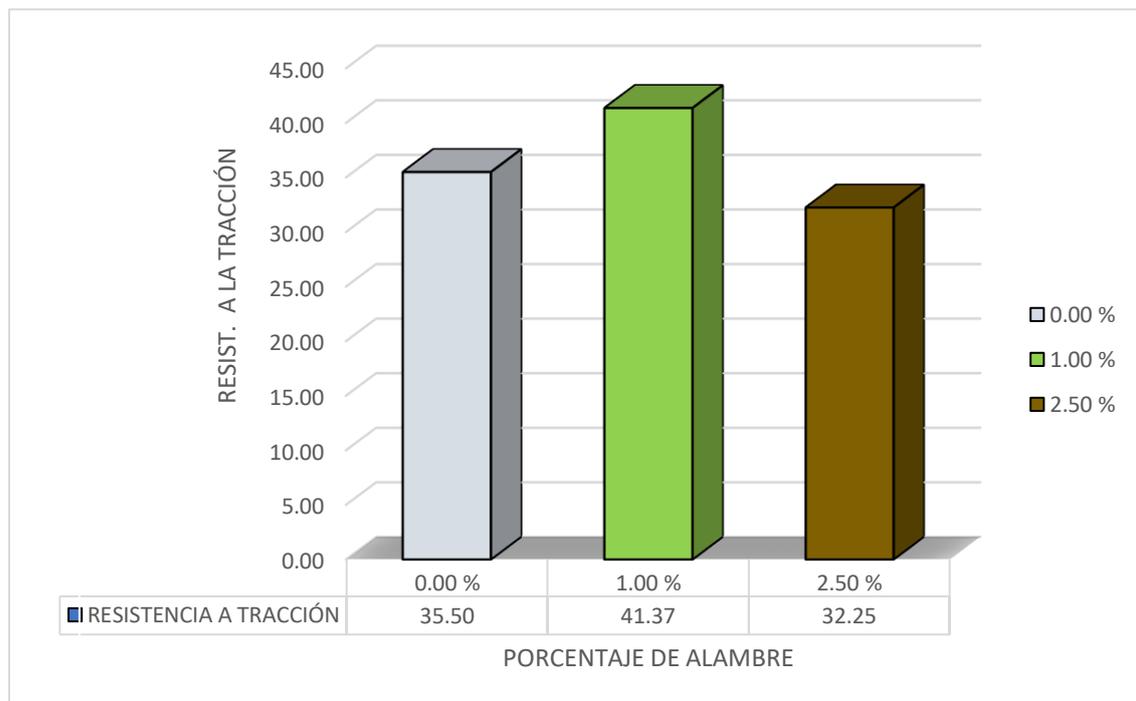


Figura 12: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 7 días de curado.

Resistencia a la tracción a la edad de 14 días de curado.

Tabla 37. Resistencia a tracción a los 14 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICIÓN DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	PROMEDIO
PATRÓN 1	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	41.56	41.14
PATRÓN 2	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	40.85	
PATRÓN 3	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	41.02	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	44.65	43.78
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	43.44	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	43.25	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	38.56	39.21
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	40.12	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	38.95	

Fuente: Datos del laboratorio

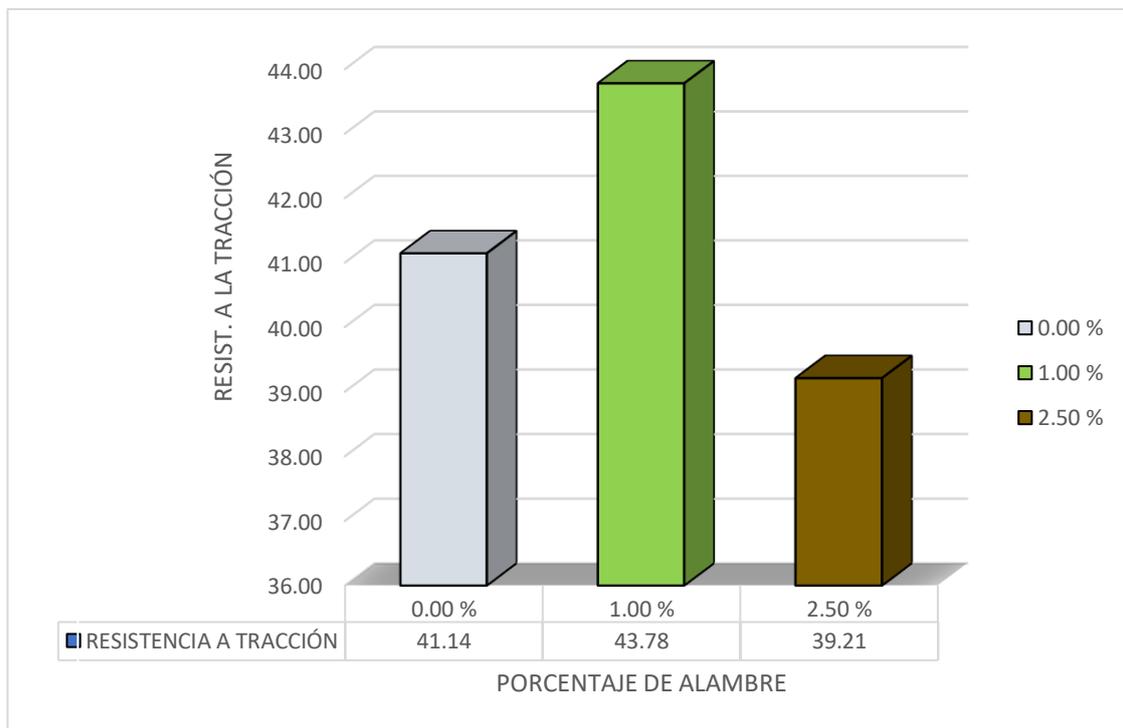


Figura 13: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 14 días de curado.

Resistencia a la tracción a la edad de 28 días de curado.

Tabla 38. Resistencia a tracción a los 28 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICIÓN DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	PROMEDIO
PATRÓN 1	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	45.63	44.84
PATRÓN 2	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	44.23	
PATRÓN 3	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	44.65	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	48.26	47.13
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	46.46	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	46.68	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	41.32	40.45
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	39.93	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	40.1	

Fuente: Datos del laboratorio

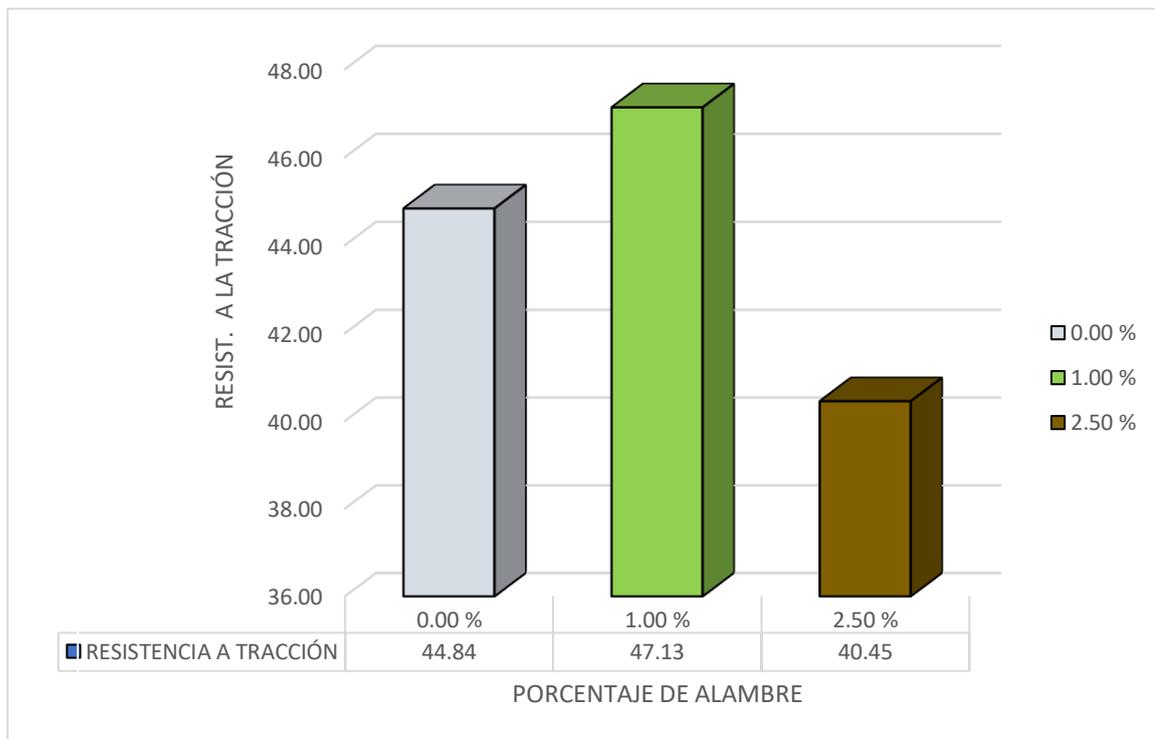


Figura 14: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 28 días de curado.

Comparación de resultados generales de los ensayos a tracción de las 3 muestras analizadas a las edades de 7, 14 y 28 días.

Tabla 39. Resumen de los resultados del ensayo a tracción.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM2			
ELEMENTO	TIEMPO DE CURADO		
	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MUESTRA PATRÓN	35.50	41.14	44.84
1% DE ALAMBRE	41.37	43.78	47.13
2.5% DE ALAMBRE	32.25	39.21	40.45

Fuente: Datos del laboratorio

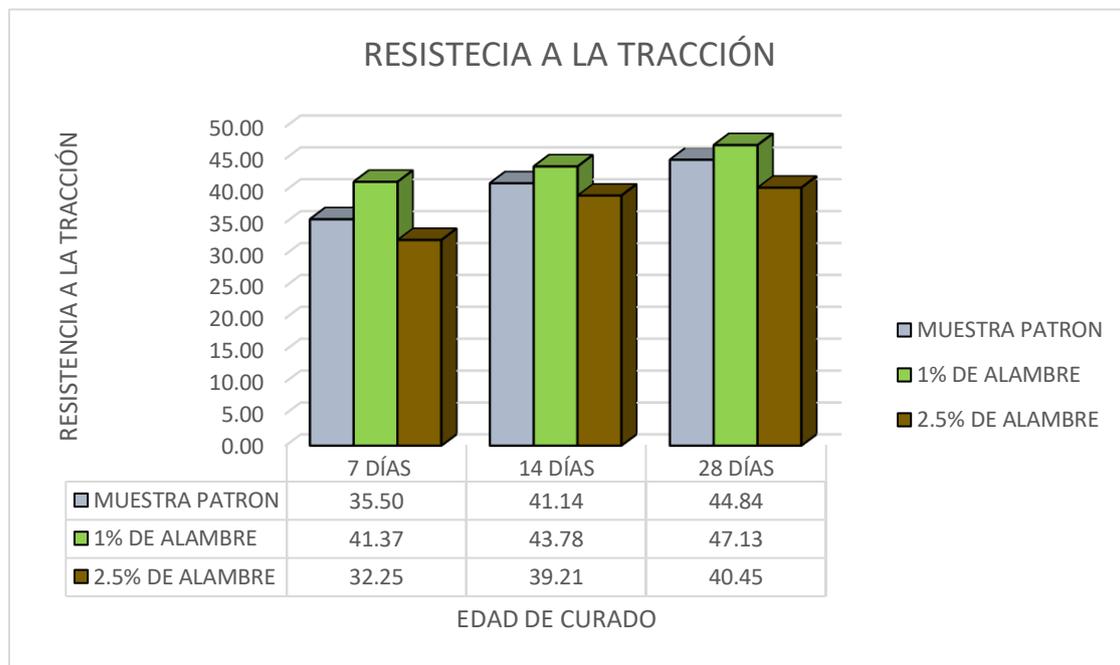


Figura 15: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 7, 14 y 28 días de curado.

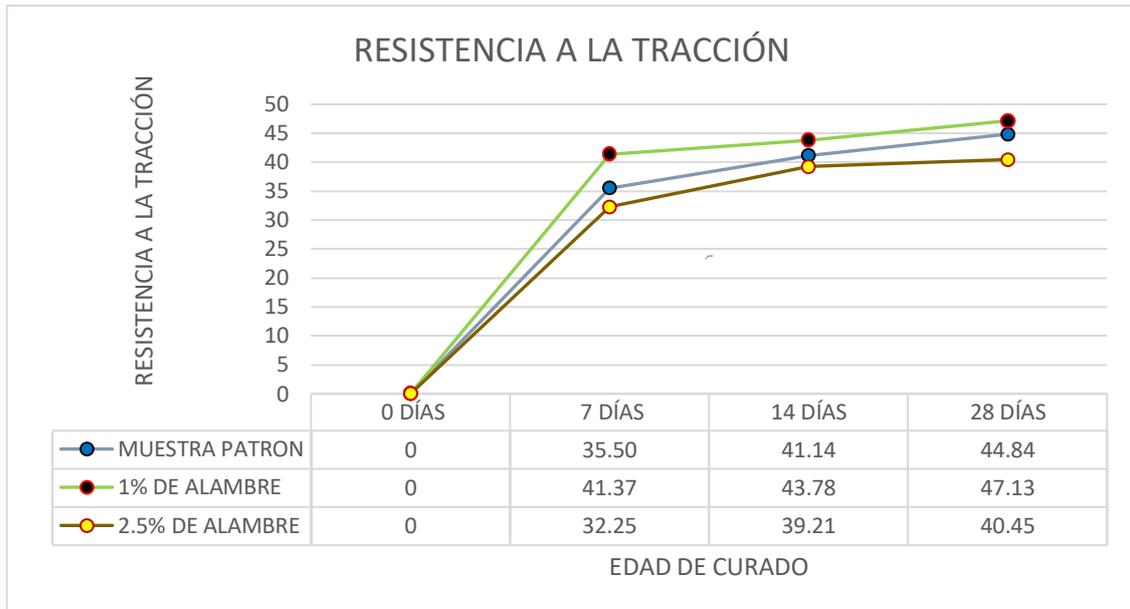


Figura 16: Representación gráfica y comparativa mediante líneas de los 3 diseños empleados para resistencia a tracción a 7, 14 y 28 días de curado.

Interpretación

Para los 3 diseños empleados que son el concreto patrón, concreto patrón + 1% de AGR y concreto patrón + 2.5% de AGR, según los ensayos de rotura a tracción y posterior análisis obtuvimos los siguientes resultados, a los 28 días cuando el concreto alcanza su máxima resistencia el concreto patrón + 1% de AGR logró una resistencia de 5.11% más que el concreto patrón, no obstante el concreto patrón + 2.5% de AGR logro una resistencia de 8.80% menos que el concreto patrón, esto se podría interpretar para resistencias a tracción cuando mayor porcentaje de AGR le agreguemos al concreto, la resistencia será menor, por lo tanto el porcentaje óptimo de los diseños estudiados con el que se logró resultados más favorables es el concreto patrón + 1% de AGR.

Ensayo de flexión del concreto 210 kg/cm².

Resistencia a la flexión a la edad de 7 días de curado.

Tabla 40. Resistencia a flexión a los 7 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICIÓN DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	PROMEDIO
PATRÓN 1	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	33.89	32.15
PATRÓN 2	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	32.54	
PATRÓN 3	07/05/2022	14/05/2022	0.00 %	30.02	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	42.57	41.69
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	43.26	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	1.00 %	39.23	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	28.56	30.40
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	32.98	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	14/05/2022	2.50 %	29.66	

Fuente: Datos del laboratorio.

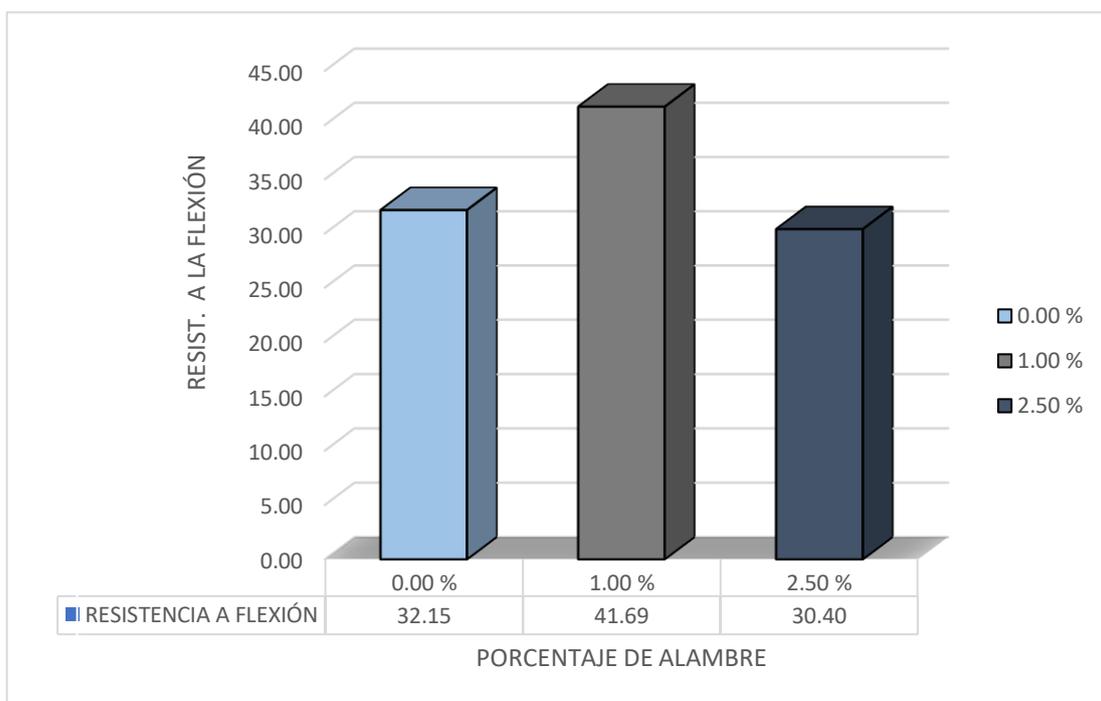


Figura 17: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 7 días de curado.

Resistencia a la flexión a la edad de 14 días de curado.

Tabla 41. Resistencia a flexión a los 14 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICIÓN DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	PROMEDIO
PATRÓN 1	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	41.25	42.02
PATRÓN 2	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	41.56	
PATRÓN 3	07/05/2022	21/05/2022	0.00 %	43.25	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	52.32	53.70
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	55.26	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	1.00 %	53.53	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	38.54	40.52
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	42.33	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	21/05/2022	2.50 %	40.68	

Fuente: Datos del laboratorio.

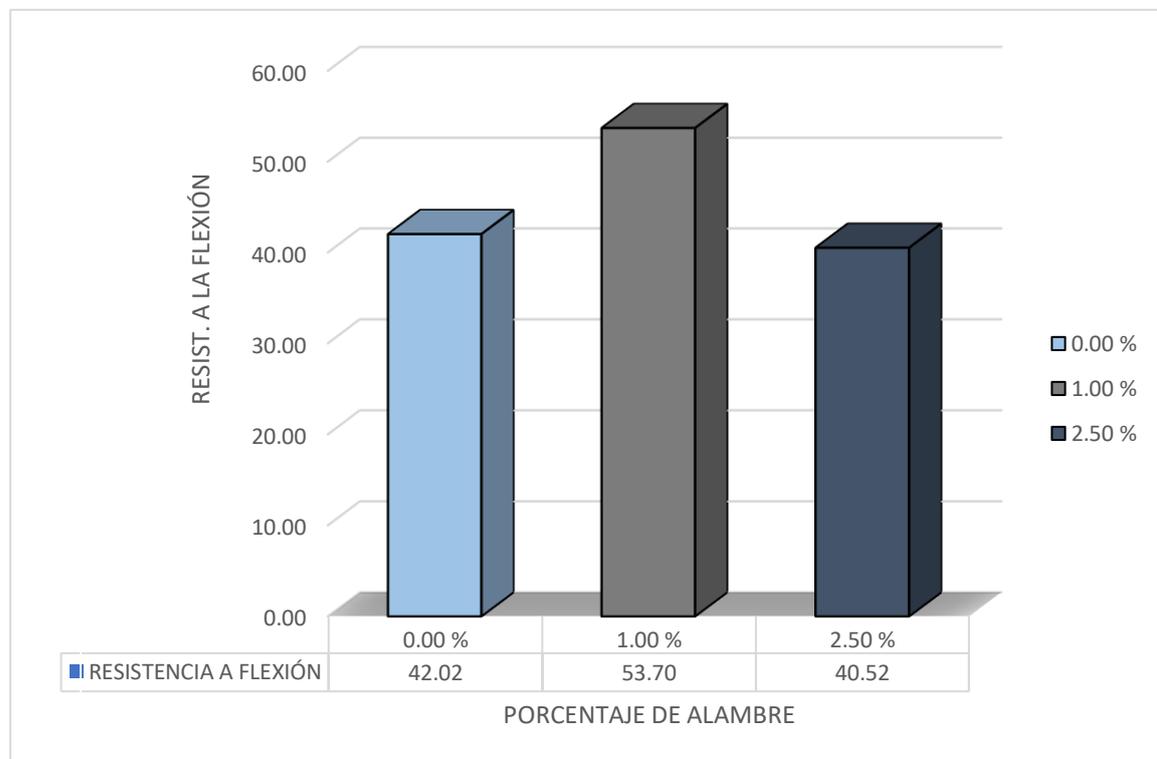


Figura 18: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 14 días de curado.

Resistencia a la flexión a la edad de 28 días de curado.

Tabla 42. Resistencia a flexión a los 28 días de curado.

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	ADICIÓN DE ALAMBRE	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	PROMEDIO
PATRÓN 1	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	50.47	51.57
PATRÓN 2	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	53.35	
PATRÓN 3	07/05/2022	04/06/2022	0.00 %	50.88	
001 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	62.67	63.29
002 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	62.62	
003 - 1% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	1.00 %	64.57	
001 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	49.85	50.18
002 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	50.21	
003 - 2.5% ALAMBRE	07/05/2022	04/06/2022	2.50 %	50.48	

Fuente: Datos del laboratorio

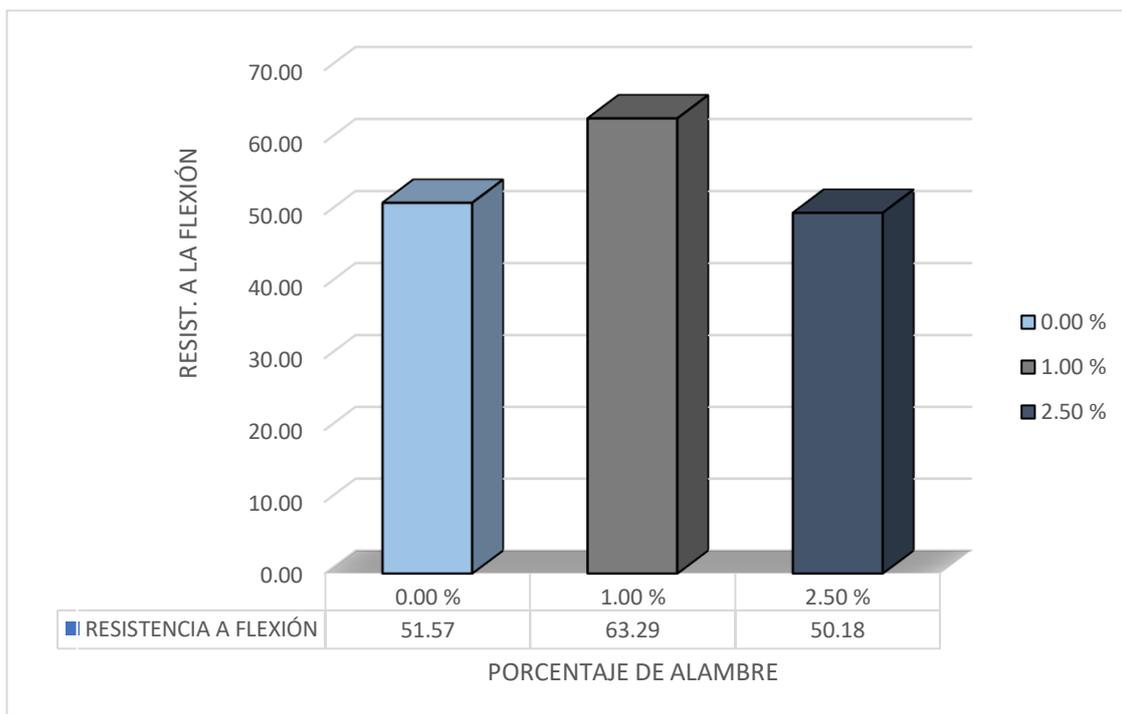


Figura 19: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 28 días de curado.

Comparación de resultados generales de los ensayos a flexión de las 3 muestras analizadas a las edades de 7, 14 y 28 días.

Tabla 43. Resumen de los resultados del ensayo a flexión.

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO 210 KG/CM2			
ELEMENTO	TIEMPO DE CURADO		
	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MUESTRA PATRÓN	32.15	42.02	51.57
1% DE ALAMBRE	41.69	53.70	63.29
2.5% DE ALAMBRE	30.40	40.52	50.18

Fuente: Datos del laboratorio

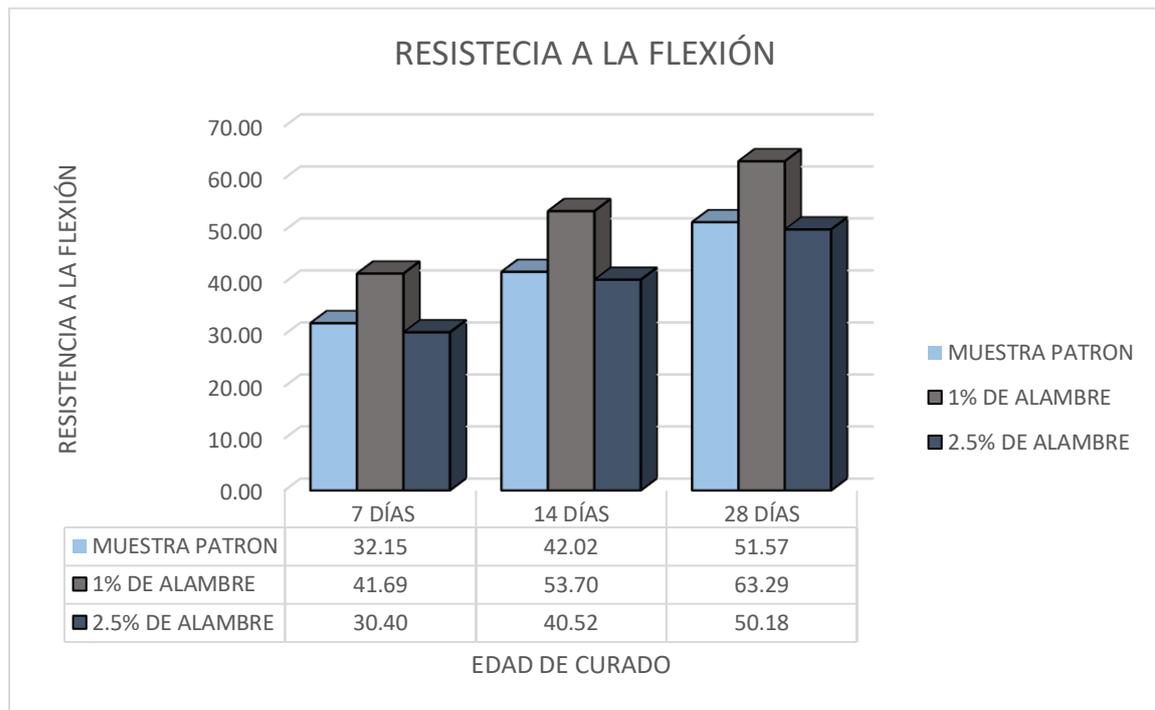


Figura 20: Representación gráfica y comparativa mediante barras de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 7, 14 y 28 días de curado.

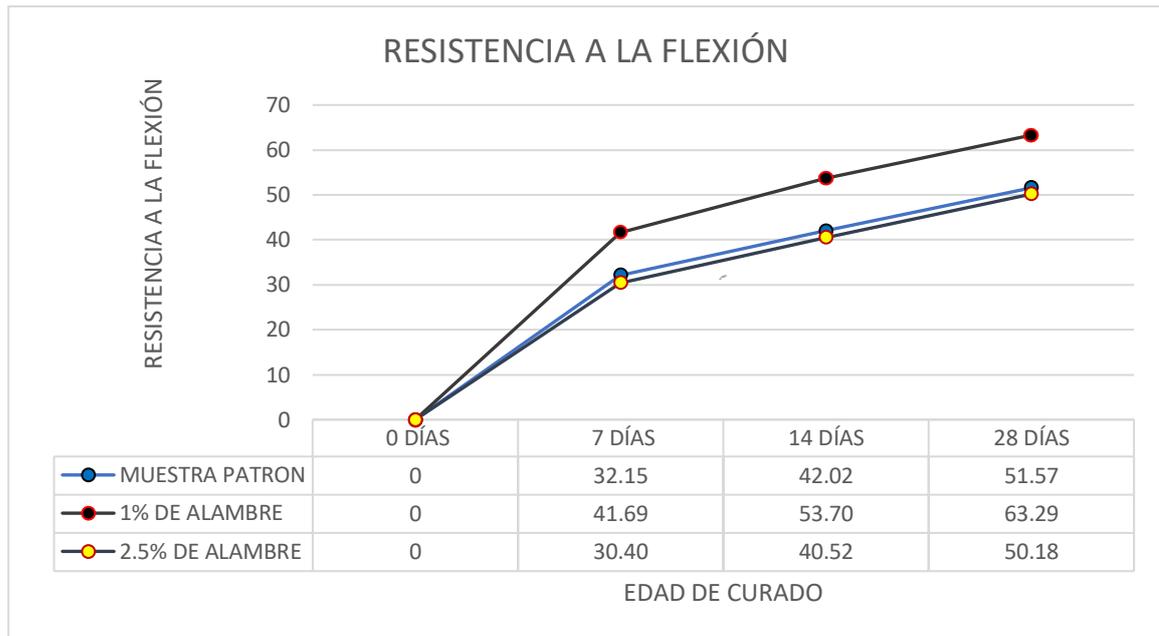


Figura 21: Representación gráfica y comparativa mediante líneas de los 3 diseños empleados para resistencia a flexión a 7, 14 y 28 días de curado.

Interpretación

Para los 3 diseños empleados que son el concreto patrón, concreto patrón + 1% de AGR y concreto patrón + 2.5% de AGR, según los ensayos de rotura a flexión y posterior análisis obtuvimos los siguientes resultados, a los 28 días cuando el concreto alcanza su máxima resistencia el concreto patrón + 1% de AGR logró una resistencia de 22.72% más que el concreto patrón, no obstante el concreto patrón + 2.5% de AGR logro una resistencia de 2.69% menos que el concreto patrón, esto se podría interpretar para resistencias a flexión cuando mayor porcentaje de AGR le agreguemos al concreto, la resistencia será menor, por lo tanto el porcentaje óptimo de los diseños estudiados con el que se logró resultados más favorables es el concreto patrón + 1% de AGR.

4.8. Análisis Estadístico.

4.8.1. Contrastación de hipótesis mediante la aplicación del software SPSS mediante el método ANOVA.

4.8.1.1. Ensayos de resistencia a la compresión.

Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días.

Tabla 44. Prueba de normalidad resistencia a la compresión.

Resistencia a la compresión a los 7 días			
porcentaje de Alambre GR.	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
patrón	.996	3	.877
1% AGR	.997	3	.893
2.5% AGR	.921	3	.458

Fuente: Software SPSS.

Tabla 45. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Resistencia a la compresión 7 días			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1.485	2	6	.299

Fuente: Software SPSS.

Tabla 46. HSD Tukey del análisis de Anova.

Resistencia a la compresión 7 días			
HSD de Tukey ^a			
porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
2.5% AGR	3	265.2867	
patrón	3	277.7700	
1% AGR	3		294.8667
Sig.		.095	1.000

Fuente: Software SPSS.

Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días.

Tabla 47. Prueba de normalidad resistencia a la compresión.

Resistencia a la compresión 14 días				
porcentaje de Alambre GR.		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión 14 días	patrón	.999	3	.927
	1% AGR	.946	3	.550
	2.5% AGR	.919	3	.449

Fuente: Software SPSS.

Tabla 48. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Resistencia a la compresión 14 días			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.543	2	6	.607

Fuente: Software SPSS.

Tabla 49. HSD Tukey del análisis de Anova.

Resistencia a la compresión 14 días			
HSD de Tukey ^a			
porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
2.5% AGR	3	327.0500	
patrón	3	335.5400	
1% AGR	3		356.8067
Sig.		.384	1.000

Fuente: Software SPSS.

Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días.

Tabla 50. Prueba de normalidad resistencia a la compresión.

Resistencia a la compresión 28 días				
porcentaje de Alambre GR.		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión 28 días	patrón	.890	3	.354
	1% AGR	.770	3	.045
	2.5% AGR	1.000	3	.973

Fuente: Software SPSS.

Tabla 51. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Resistencia a la compresión 28 días			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.502	2	6	.629

Fuente: Software SPSS.

Tabla 52. HSD Tukey del análisis de Anova.

Resistencia a la compresión 28 días

HSD de Tukey^a

porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
2.5% AGR	3	338.6733		
patrón	3		350.8767	
1% AGR	3			367.3500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Fuente: Software SPSS.

4.8.1.2. Ensayos de resistencia a la tracción.

Ensayo de resistencia a la tracción a los 7 días.

Tabla 53. Prueba de normalidad resistencia a la tracción.

Resistencia a la tracción a los 7 días

porcentaje de Alambre GR.	Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	
Resistencia a la tracción a los 7 días	patrón	.826	3	.178
	1% AGR	.774	3	.055
	2.5% AGR	1.000	3	1.000

Fuente: Software SPSS.

Tabla 54. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Resistencia a la tracción a los 7 días

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.138	2	6	.874

Fuente: Software SPSS.

Tabla 55. HSD Tukey del análisis de Anova.

Resistencia a la tracción a los 7 días

HSD de Tukey^a

porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
2.5% AGR	3	32.2500	
patrón	3	35.5033	
1% AGR	3		41.3700

Sig.		.182	1.000
------	--	------	-------

Fuente: Software SPSS.

Ensayo de resistencia a la tracción a los 14 días.

Tabla 56. Prueba de normalidad resistencia a la tracción.

Ensayo de resistencia a la tracción a los 14 días				
porcentaje de Alambre GR.		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la tracción a los 14 días	patrón	.917	3	.442
	1% AGR	.850	3	.240
	2.5% AGR	.923	3	.463

Fuente: Software SPSS.

Tabla 57. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Resistencia a la tracción a los 14 días			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1.495	2	6	.297

Fuente: Software SPSS.

Tabla 58. HSD Tukey del análisis de Anova.

Resistencia a la tracción a los 14 días				
HSD de Tukey ^a				
porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
2.5% AGR	3	39.2100		
patrón	3		41.1433	
1% AGR	3			43.7800
Sig.		1.000	1.000	1.000

Fuente: Software SPSS.

Ensayo de resistencia a la tracción a los 28 días.

Tabla 59. Prueba de normalidad resistencia a la tracción.

Ensayo de resistencia a la tracción 28 días				
porcentaje de Alambre GR.		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
R. a la tracción a los 28 días	patrón	.949	3	.567
	1% AGR	.840	3	.214
	2.5% AGR	.840	3	.215

Fuente: Software SPSS.

Tabla 60. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Resistencia a la tracción a los 28 días			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.428	2	6	.670

Fuente: Software SPSS.

Tabla 61. HSD Tukey del análisis de Anova

Resistencia a la tracción a los 28 días				
HSD de Tukey ^a				
porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
2.5% AGR	3	40.4500		
patrón	3		44.8367	
1% AGR	3			47.1333
Sig.		1.000	1.000	1.000

Fuente: Software SPSS

4.8.1.3. Ensayos de resistencia a la flexión.

Ensayo de resistencia a la flexión a los 7 días.

Tabla 62. Prueba de normalidad resistencia a la flexión.

Ensayo de resistencia a la flexión 7 días				
porcentaje de Alambre GR.		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la flexión a los 7 días	patrón	.970	3	.670
	1% AGR	.874	3	.307
	2.5% AGR	.922	3	.461

Fuente: Software SPSS

Tabla 63. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Resistencia a la flexión a los 7 días			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.094	2	6	.912

Fuente: Software SPSS

Tabla 64. HSD Tukey del análisis de Anova

Resistencia a la flexión a los 7 días			
HSD de Tukey ^a			
porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
2.5% AGR	3	30.4000	
patrón	3	32.1500	

1% AGR	3		41.6867
Sig.		.604	1.000

Fuente: Software SPSS

Ensayo de resistencia a la flexión a los 14 días.

Tabla 65. Prueba de normalidad resistencia a la flexión.

Resistencia a la flexión a los 14 días				
porcentaje de Alambre GR.		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la flexión a los 14 días	patrón	.863	3	.276
	1% AGR	.990	3	.806
	2.5% AGR	.994	3	.858

Fuente: Software SPSS

Tabla 66. Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia a la flexión a los 14 días			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.325	2	6	.734

Fuente: Software SPSS

Tabla 67. HSD Tukey del análisis de Anova.

Resistencia a la flexión a los 14 días			
HSD de Tukey ^a			
porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
2.5% AGR	3	40.5167	
patrón	3	42.0200	
1% AGR	3		53.7033
Sig.		.491	1.000

Fuente: Software SPSS

Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días.

Tabla 68. Prueba de normalidad resistencia a la flexión

Ensayo de resistencia a la flexión 28 días				
porcentaje de Alambre GR.		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
	patrón	.854	3	.252

Resistencia a la flexión a los 28 días	1% AGR	.769	3	.043
	2.5% AGR	.993	3	.843

Fuente: Software SPSS

Tabla 69. Prueba de homogeneidad de varianzas

Resistencia a la flexión a los 28 días			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
4.618	2	6	.061

Fuente: Software SPSS

Tabla 70. HSD Tukey del análisis de Anova.

Resistencia a la flexión a los 28 días			
HSD de Tukey ^a			
porcentaje de Alambre GR.	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
2.5% AGR	3	50.1800	
patrón	3	51.5667	
1% AGR	3		63.2867
Sig.		.349	1.000

Fuente: Software SPSS

V. DISCUSIÓN.

Respecto al trabajo de investigación de Carranza (2018) que realizó dosificaciones de 40kg/m³, 60kg/m³ y 80kg/m³ de fibras de acero adicionados al concreto $f'_c = 210$ kg/cm², como resultados y respondiendo al objetivo principal: “De que manera afecta la incorporación de fibras de acero al concreto”. Se obtuvo como resultados que a la edad de 28 días la resistencia aumento en un 36% más para los esfuerzos a tracción y 95% para esfuerzos a flexión, estos datos se consiguieron con la dosificación de 80kg/m³, estos resultados representan una similitud con la presente investigación ya que los efectos más significativos causados al concreto $F'_c = 210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero son el aumento de la resistencia a compresión, tracción y flexión del concreto.

Arcondo, mercado (2017) En la investigación titulada “Determinación de la comparación de la resistencia a la tracción de un concreto $f'_c = 210$ kgf/cm² adicionado con fibras de alambre galvanizado en forma de púas vs rectilíneas con ganchos, en porcentajes de 0.5%, 1.5 %, 2.0% y 2.5%. Tomando como objetivo realizar un análisis comparando de las resistencias a tracción y la consistencia de cada diseño de mezcla. Se tomaron 144 muestras cilíndricas de concreto, conformadas en muestras de concreto con alambre galvanizado con púas y concreto con alambres en formas rectas con ganchos a los extremos, adicionados en dosificaciones de 0.5, 1.5, 2.0, y 2.5 % en relación al peso del concreto patrón, Como resultado final se obtuvo que, de todos los porcentajes ensayados a tracción de las probetas con adición de alambre galvanizado con púas y alambres rectilíneas con ganchos, los que dieron un mejor comportamiento a esfuerzos de tracción fueron, el concreto con proporción 2.0% de alambre galvanizado con púas y el concreto con proporción de 1.5% de alambre galvanizado rectilíneas con ganchos. Para conseguir estos resultados se utilizaron materiales con las siguientes características: alambre galvanizado calibre 16, cemento portland tipo I, agregados de tamaño máximo nominal de ½” y los porcentajes de los alambres se calcularon respecto al peso total del diseño de mezcla, estas características de los materiales tienen similitud con la presente investigación logrando también resultados positivos en la resistencia.

Moreno (2021), que realizo dosificaciones de concreto convencional y concreto adicionando alambre con púas en 1% y 3%, respecto a las pruebas de rotura a flexión de un concreto con resistencia 210 kg/cm², como resultado el concreto convencional logró una resistencia de 44.81 kg/cm², mientras que el concreto incluido con el 1% de alambre con púas llevo a resistir 56.44 kg/cm² para el ensayo a flexión y el concreto con la inclusión de 3% de alambre con púas resistió 52.58 kg/cm², de estas tres dosificaciones el que obtuvo la mejor resistencia a los esfuerzos a flexión fue el concreto donde se adiciono el 1% de alambres con púas, estos resultados presentan una ligera similitud con la presente investigación, ya que en ambos estudios para calcular las dosificaciones de los porcentajes de alambre se utilizaron el peso total del diseño de mezcla del concreto patrón, de esta manera se logró una mayor resistencia para ambos casos con el menor porcentaje de adición de alambre.

Martínez, Salas (2021) en su investigación "Porcentaje de fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto para pavimentos rígidos, los investigadores decidieron hacer un estudio experimental solo para la resistencia a compresión del concreto, la intención fue conocer cuanto seria el aumento en esta resistencia si se le adiciona fibras de acero, según los resultados que recolectaron de los ensayos realizados analizaron y concluyeron que de las 4 dosificaciones utilizados que son el concreto patrón, y concreto con el 1.5%, 2% y 3% de fibras, el que logro resultados más satisfactorios y mejores fue con el concreto con el 2% de fibras, expresados en un 4.41% más resistente que el concreto normal o patrón, haciendo una comparación con nuestra investigación discrepamos en los resultados, ya que a nosotros nos dio mejores resultados con el menor porcentaje de fibras, también esto se podría justificar diciendo que las fibras de estas dos investigaciones, son de forma, tamaño y espesores distintos, esto podría ser una causante principal de por qué los resultados no son similares, pero sí se demostró en ambas investigaciones que con la adición de las fibras, sí obtenemos resultados satisfactorios para la resistencia en el concreto.

Respecto a la investigación de Céspedes Yalico (2019), el investigador realizo un estudio de la adición del 10kg/cm³, 15kg/cm³, 20kg/cm³ y 30kg/cm³ de aceros rizados al concreto, y conocer el comportamiento que causara en la resistencia a

flexión, tracción y comprensión, después de la recolección de datos mediante los distintos ensayos de rotura el investigador dio sus análisis y conclusiones expresando que para comprensión se logró conseguir una mejor resistencia con el 20kg/cm³ de aceros adicionados al concreto, expresados en un 5.48% más que el concreto de composición normal o patrón. Luego para tracción la mejor resistencia fue para el concreto de composición normal o patrón. Finalmente, para Flexión se logró conseguir una mejor resistencia con el 15kg/cm³ de aceros adicionados al concreto, expresados en un 24.66% más que el concreto de composición normal o patrón.

En el proyecto de Sarta y Silva (2017). Realizaron un estudio comparativo entre un concreto control, y concreto con la incorporación de 4% y 6% de fibras aceradas. Este estudio de investigación se dio lugar el Bogotá – Colombia. Para el desarrollo de este proyecto los investigadores necesitaron 18 muestras cilíndricas para analizar la resistencia a compresión, 09 muestras cilíndricas para el análisis de los esfuerzos a tracción y 09 muestras de forma prismáticas para el análisis de la resistencia a flexión, las edades a las cuales fueron ensayadas fueron a los 7, 14 y 28 días. Luego de obtener los resultados, los investigadores dieron lugar a los análisis y las recomendaciones finales, expresando que para la resistencia a la compresión se consiguió llegar a un 17.54% más resistencia con el concreto adicionado 6% de fibras, esto con respecto al concreto patrón y también a la edad de 28 días de curado. Para el ensayo de tracción indirecta a los 28 días se logró un resultado de 42.26% más resistente que el concreto control y finalmente para flexión se llegó a obtener un 56.26% más resistente que concreto control o patrón, comparando con nuestra investigación también conseguimos resultados satisfactorios en los 3 tipos de rotura flexión, tracción y comprensión reforzando la hipótesis que adicionando fibras de acero a un concreto los resultados son positivos para las propiedades mecánicas del concreto.

En el artículo realizado por los investigadores Córdova, Diaz, Araujo y Orbegoso que se desarrolló en Venezuela, los investigadores realizaron este estudio investigativo enfocado solamente al concreto y su resistencia a compresión con la adición de fibras de acero. De las cuales se propusieron a conocer que efectos causaría las fibras en el comportamiento de un concreto en estado duro, para este

programa de investigación se desarrollaron 3 dosificaciones de concreto, concreto control o patrón, y con la adición del 25 y 30kg/m³ de fibras. Posteriormente a los ensayos realizados por los equipos de rotura, los investigadores obteniendo los resultados finales procedieron a analizar y concluir de la siguiente manera, que el concreto que dio comportamientos más satisfactorios respecto a la resistencia a compresión fue el concreto con proporción de 25 kg/cm³ de fibras de acero interpretado en porcentajes logro un 1.1% más resistencia que el concreto control, realizando una comparación de resultados con nuestra investigación en primer lugar existe cierta similitud en cuanto a la dosificación más óptima para causar mejores resultados al concreto se logró con el menor porcentaje de fibras adicionados al concreto, y también que las fibras si actúan de manera positiva en las propiedades del concreto en estado duro.

VI. CONCLUSIONES

- Durante esta investigación pudimos lograr experimentar cuales son los efectos que causa el alambre galvanizado rizado en el comportamiento del concreto, entre los efectos positivos que más resaltan están el incremento de la fuerza o capacidad de resistencia a compresión, tracción y flexión, en este último el aumento de resistencia fue considerable comparando con el concreto patrón, como efecto negativo se determinó que cuando el porcentaje de alambre agregado al concreto es mayor la consistencia de esta será más seca y se tendrá que considerar algún tipo de aditivo plastificante al diseño.
- Unos de los objetivos que nos propusimos en este estudio de investigación fue conocer las propiedades o características de los materiales que fueron utilizados para el desarrollo de esta investigación, se utilizó los agregados de composición fina y composición gruesa de las cuales para saber sus características o propiedades necesariamente procedimos a hacer un estudio de agregados. Los resultados para el peso específico tenemos un valor de 2601 kg/m³, también tenemos un valor de 2.9% en cuanto al porcentaje de absorción, 4.54% para el ensayo de contenido húmedo, luego un valor para el peso unitario suelto de 1648.36 kg/m³, y para el compactado un valor de 1762.45 kg/cm³, finalmente respecto al agregado fino se obtuvo un módulo de fineza de 2.57, ahora expresamos los resultados que nos valoró los ensayos al agregado grueso, un peso específico de 2693 kg/m³, según el aspecto físico del agregado se determinó una forma angular por ser piedra chancada, también se consiguió un valor de 0.646% de porcentaje de absorción, un porcentaje de 0.23% para el contenido húmedo, y para los pesos unitario suelto y compactado un valor de 1445.43 kg/m³ y 1577 kg/m³ respectivamente, también para el TMN del agregado tenemos 1/2" y finalmente se logró conseguir 6.53 respecto al módulo de fineza. Para las características mecánicas del alambre galvanizado se tiene un diámetro de 1.54 – 1.60 mm, como resistencia a la tensión mínima se tiene un valor de 30 kgf/mm², y como resistencia a la tensión máxima se expresa un valor de

45 kgf/mm², una capa de compuesta de Zn de 25 gr/cm² y por resistencia a la rotura de 350 – 600 Mpa, en las características geométricas del alambre galvanizado se tiene una sección circular, longitud rizada de 50 mm +/- 0.3mm, longitud de onda de 7mm +/- 0.1mm, amplitud tipo onda de 3mm +/- 0.2mm y un ángulo de onda de 45° y por último se utilizó el cemento portland tipo I (Andino) con un peso específico de 3.15 gr/cm³.

- Se realizó el diseño de mezcla para un concreto 210 kg/cm² y respecto al peso total de todos los materiales de este diseño se obtuvo los porcentajes de alambre de 1% y 2.5%, para las muestras que serán ensayadas a compresión y flexión para 9 probetas cilíndricas de 30 x 15 de diámetro el diseño nos arrojó un peso de 20.36 kg de cemento, 10.93 kg de agregado fino, 47.39 kg de agregado grueso y 43.24 kg, obteniendo un peso total de 121.92 kg. Respecto a ese peso se obtuvo el 1% que da 1.22 kg de alambre galvanizado para 9 probetas y para el 2.5% nos dio 3.05 kg de alambre galvanizado para 9 probetas. para las muestras que serán ensayadas a flexión 9 vigas de 60x15x15cm el diseño nos arrojó un peso de 51.74 kg de cemento, 27.76 kg de agregado fino 27.76 kg de agregado grueso y 120.41 kg y 109.87 kg de agua, obteniendo un peso total de 309.78 kg. Respecto a ese peso se obtuvo el 1% que da 3.098 kg de alambre galvanizado para 9 probetas y para el 2.5% nos dio 7.744 kg de alambre galvanizado para 9 probetas.
- Analizando los resultados de resistencia de cada una de estas muestras a la edad de 28 días, esto porque es la edad máxima donde el concreto llega a su 100% de su resistencia, se tiene lo siguiente. Empezando por las pruebas de compresión para el concreto con características normales o también conocido como concreto patrón se logró resistir 350.88 kg/cm², seguidamente se logró una resistencia de 367.35 kg/cm² para el concreto + 1% de AGR, y finalmente llegamos a una resistencia de 338.67 kg/cm² para el concreto + 2.5% de AGR. Evaluando estos resultados se llegó a la conclusión de que de los tres diseños el que tuvo un mejor comportamiento respecto a la resistencia a compresión es el concreto + 1% de AGR, superando en un 4.7% más resistente que el concreto de condiciones normales o patrón. En cuanto a la medida de la resistencia a tracción se

pudo conseguir a la máxima edad de curado de 28 días un resultado de 44.84kg/cm² para el concreto de características normales o patrón, seguidamente ensayando el concreto + 1% de AGR se obtuvo un valor de 47.13 kg/cm², y finalmente logramos un resultado de 40.45 kg/cm² esto es para el concreto + 2.5% de AGR, en la evaluación se llegó a la conclusión para el ensayo de tracción el que mejor resultado consiguió fue el concreto + 1% de AGR esto se resume en un 5.11% más resistente que el concreto de características normales o patrón. Y finalmente en cuanto a la medida de la resistencia a flexión se pudo conseguir a la máxima edad de curado de 28 días un resultado de 51.57kg/cm² para el concreto de características normales o patrón, seguidamente ensayando el concreto + 1% de AGR se obtuvo un valor de 63.29 kg/cm², y finalmente logramos un resultado de 50.18 kg/cm² esto es para el concreto + 2.5% de AGR, en la evaluación se llegó a la conclusión para el ensayo de flexión el que mejor resultado consiguió fue el concreto + 1% de AGR esto se resume en un 22.7% más resistente que el concreto de características normales o patrón

- De los porcentajes estudiados en esta investigación se concluye que el porcentaje óptimo para mejorar las propiedades mecánicas del concreto 210 kg/cm² es con la adición del 1% de alambre galvanizado rizado.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el 1% de alambre galvanizado rizado al concreto de resistencia $f'c=210$ kg/cm² para lograr obtener resultados satisfactorios en cuanto a mejoras en las propiedades mecánicas del concreto.
- Recomendamos para los futuros investigadores realizar estudios más detallados extensos y con muchas más muestras, para tener conclusiones más acertadas, también se recomienda probar con nuevas dosificaciones en cuanto a distintos porcentajes, tamaños y rizos de los alambres galvanizados.
- Se recomienda tomar consideración como una opción más al alambre galvanizado rizado cuando se trate de mejorar las propiedades mecánicas del concreto de resistencia 210 kg/cm², ya que esta demostrados de sus aportes positivos a la resistencia del concreto.
- Los alambres galvanizados deben añadirse como ultimo material al momento de realizar la mezcla y esparciendo de forma aleatoria, también se debe realizar una inspección ocular verificando que los alambres estén distribuidos en toda a mezcla.
- Según los resultados de los ensayos de slump de este estudio asumimos que para porcentajes más grandes al 2.5% de alambre adicionados al concreto, la consistencia será mucho más seca, para resolver este problema una de las opciones más utilizadas es mediante la aplicación de aditivos para mantener la consistencia del diseño.

REFERENCIAS

1. Laureano cornejo (2015). Influencia de la adición de fibras cortas discontinuas en las propiedades y en el comportamiento de los materiales cementíceos.
Disponible:
[https://www.academia.edu/42852148/Influencia de la adici%C3%B3n de fibras cortas discontinuas en las propiedades y en el comportamiento de los materiales cement%C3%ADceos](https://www.academia.edu/42852148/Influencia_de_la_adici%C3%B3n_de_fibras_cortas_discontinuas_en_las_propiedades_y_en_el_comportamiento_de_los_materiales_cement%C3%ADceos)
2. Farfán Córdova, Marlon, Pinedo Díaz, Diana Isabel, Araujo Novoa, Josué, Orbegoso Alayo, Jhilson. FIBRAS DE ACERO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO. Gaceta Técnica [en línea]. 2019, 20(2), 4-13[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 1856-9560.
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570362486002>
3. Meza-de Luna, Alejandro, Moreno-Virgen, Rosario, Herrera-Montoya, Luis Ignacio, Alvarado- Laguna, Abraham, Gallegos-Sánchez, Daniel, Esquivel-López, José de Jesús. DISPOSITIVO PARA PRODUCIR FIBRAS RIZADAS PARA REFORZAR EL CONCRETO. *Conciencia Tecnológica* [en línea]. 2018, (56), [fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 1405-5597.
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94457671006>
4. Xiliang Ning, Yining Ding, Fasheng Zhang, YulinZhang (2015). Experimental Study and Prediction Model for Flexural Behaviour of Reinforced SCC Beam Containing Steel Fibers: University of Technology, Dalian 116023, China
Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061815007059>
5. MORENO, Jessica. “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas en un concreto adicionando 1% y 3% alambre galvanizado, Huaraz, 2021”. Tesis (Título profesional de ingeniería Civil) Perú. Universidad Cesar Vallejo.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73777>
6. ARCONDO, Cesar y MERCADO, Iván. Evaluación comparativa de la resistencia a la tracción y revenimiento de un concreto $f'c=210$ kg/cm²

adicionado con Fibras de alambre galvanizado en forma de púas vs rectilíneas con ganchos, en porcentajes de 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% y 2.5%. Tesis (Título profesional de ingeniería Civil) – Cusco - Perú. Universidad Andina del Cusco.

Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1369>

7. URIBE, Williams. Influencia de las fibras de acero Wirand®FF1, en las características físicas y mecánicas del concreto f'c 28 Mpa, en el distrito de Lima, 2017. Tesis (Título profesional de ingeniería Civil) – Lima - Perú. Universidad Cesar Vallejo.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23129>

8. VELA, Alev y ZEGARRA. Diseño de pavimento rígido con fibra de acero para mejorar la resistencia del concreto y el diseño de la infraestructura vial en los jirones José Olaya y Sevilla, Morales, 2018. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2019.

9. HERNANDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA. Metodología de la investigación. Sexta edición, 2014. Disponible en:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

10. Hernández, Nelson. Efecto del curado sobre un concreto de resistencia de diseño de 210 kg/cm². Revista INGENIERÍA UC [en línea]. 2010, 17(3), 92-96[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 1316-6832.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70721962011>

11. Ávila, Omar, Carrillo, Julián, Alcocer, Sergio M. REHABILITACIÓN DE MUROS DE CONCRETO USANDO CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE ACERO (CRFA): ENSAYOS EN MESA VIBRADORA. Concreto y Cemento. Investigación y Desarrollo [en línea]. 2011, 2(2), 2-17[fecha de Consulta 22 de febrero de 2022]. ISSN: 2007-3011.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361233548001>

12. Natarajan, Eswari. DUCTILITY RESPONSE OF HYBRID FIBRE REINFORCED CONCRETE BEAMS. Journal of Urban and Environmental

Engineering [en línea]. 2017, 11(2), 174-179[fecha de Consulta 22 de febrero de 2022]. ISSN: .

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283255970006>

13. ROBAYO, R., MATTEY, P., DELVASTO, S. Comportamiento mecánico de un concreto fluido adicionado con ceniza de cascarilla de arroz (CCA) y reforzado con fibras de acero. Revista de la Construcción [en línea]. 2013, 12(2), 139-151[fecha de Consulta 22 de febrero de 2022]. ISSN: 0717-7925.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127629284011>

14. Oliveira Júnior, Luiz Álvaro, de Lima Araújo, Daniel, Dias Toledo Filho, Romildo, de Moraes Rego Fairbairn, Eduardo, Souza de Andrade, Moacir Alexandre. TENSION STIFFENING OF STEEL-FIBER-REINFORCED CONCRETE. Acta Scientiarum. Technology [en línea]. 2016, 38(4), 456-463[fecha de Consulta 22 de febrero de 2022]. ISSN: 1806-2563.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303246813009>

15. Lamus, Fabián A., Caicedo, Manuel A., Linero, Dorian L. Simulación numérica del comportamiento elástico del concreto reforzado con fibras cortas de acero en condición plana de esfuerzos. Ingeniería e Investigación [en línea]. 2011, 31(1), 26-38[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 0120-5609. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64321170004>

16. Carrillo, Julián, Aperador, William, González, Giovanni. Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de acero. Ingeniería. Investigación y Tecnología [en línea]. 2013, XIV(3), 435-450[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 1405-7743.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40428278013>

17. Guerrero Zúñiga, Aydee Patricia, Delvasto Arjona, Silvio, Ernesto Will, Adrián Luis, González Salcedo, Luis Octavio. Arquitectura computacional para estimar propiedades mecánicas de concretos fibrorreforzados con acero, con empleo de redes neuronales artificiales. Acta Agronómica [en línea]. 2012, 61(5), 74-76[fecha de Consulta 22 de febrero de 2022]. ISSN: 0120-2812.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169959497035>

18. Gallo-Arciniegas, Lina P., González Peñuela, Giovanni, Carrillo León, Julián. COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS DE ACERO ZP-306 SOMETIDO A ESFUERZOS DE COMPRESIÓN. Ciencia e Ingeniería Neogranadina [en línea]. 2013, 23(1), 117-133[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 0124-8170.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91129721008>

19. San Bartolomé, Ángel, Ríos, Rafael. COMPORTAMIENTO A FUERZA CORTANTE DE MUROS DELGADOS DE CONCRETO REFORZADOS EN SU ZONA CENTRAL CON BARRAS DE ACERO, FIBRA DE POLIPROPILENO Y CON FIBRA DE ACERO. Concreto y Cemento. Investigación y Desarrollo [en línea]. 2013, 5(1), 2-16[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 2007-3011.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361233553001>

20. Carrillo, Julián, Silva-Páramo, Diego. Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero. Ingeniería. Investigación y Tecnología [en línea]. 2016, XVII(3), 317-330[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 1405-7743.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40446487003>

21. Fernández Cánovas, Manuel. Teoría y experiencias en el incremento de ductilidad de los hormigones de alta resistencia reforzados con fibras de acero.. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción [en línea]. 2012, 2(3), 138-156[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: .

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427639589002>

22. González Salcedo, Luis Octavio, Guerrero Zúñiga, Aydée Patricia, Delvasto Arjona, Silvio, Ernesto Will, Adrián Luis. EXPLORACIÓN CON REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA ESTIMAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, EN CONCRETOS FIBROREFORZADOS CON ACERO. Ciencia e Ingeniería Neogranadina [en línea]. 2012, 22(1), 19-41[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 0124-8170.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91125275002>

23. Carrillo, Julián, Barrera-Peñaloza, Angélica P., Acosta, Dago A. Evaluación del desempeño a tensión por compresión diametral del concreto reforzado con fibras de acero ZP-306. *Ingeniería y Competitividad* [en línea]. 2014, 16(1), 261-272[fecha de Consulta 22 de Febrero de 2022]. ISSN: 0123-3033.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291331195022>

24. Martínez, Salas. Porcentaje de fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto para pavimentos rígidos – Trujillo, 2021.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/84478>

25. Committee ACI 318S-11. 2011. *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*. Michigan : American Concrete Institute, 2011.
26. Committee ACI 544,5R-10. 2010. *Report on the Physical Properties and Durability of Fiber Reinforced Concrete*. Michigan : American Concrete Institute, 2010.
27. Committee ACI 544.1R-96. 2002. *Report on Fiber Reinforced Concrete*. Michigan : American Concrete Institute, 2002.
28. Committee ACI 544.4R-18 Guide to Design with Fiber-Reinforced Concrete. *Reported by ACI*. American Concrete Institute, 2018.
29. NTP 339.034. 2013. Ensayo de compresión de probetas cilíndricas de concreto. Lima : Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias, 2013.
30. NTP 339.035. 1999. HORMIGÓN. Método de ensayo para la medición de asentamiento del hormigón con el cono de Abrams. Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, 1999.
31. NTP 339.078. 2012. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión. Lima : Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias, 2012.
32. NTP 339.084. 2012. Método de ensayo normalizado de tracción simple por compresión diametral. Lima : Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias, 2012.

33. Norma Técnica de Edificación. 2009. E.060 "Concreto armado". Perú: s.n.,2009.
34. FIDIAS, G. 2012. El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología. [ed.] Sexta. Caracas: Editorial Episteme, 2012. 980-07-8529-9.
35. MACCAFERRI. 2015. Fibras como Elemento Estructural para el Refuerzo del Hormigón, Manual Técnico. Brasilia : MACCAFERRI America Latia, 2015.
36. Rivva Lopez. 1992. Tecnología del Concreto "Diseño de Mezclas".
37. SIKA. 2014. Concreto reforzado con fibras de acero.
38. Portland Cement Association. 2001. Concrete Slab Surface Defects: Causes, Prevention, Repair. New York City : Portland Cement Association, 2001. Revista Indexada. IS177.
39. REYES, Katherine. 2016. Segregacion Del Concreto. 2016. Articulo Científico.
40. Abanto Castillo, Flavio. 2009. Tecnología del concreto. Lima : San Marcos E.I.R.L., 2009.
41. Pasquel Carbajal, Enrique. 1998. Topicos de tecnologia del concreto en el Perú, 2da edición.
42. FIDIAS, G. 2012. El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología. [ed.] Sexta. Caracas: Editorial Episteme, 2012. 980-07-8529-9.

ANEXOS

Anexo A: Matrices.

Anexo A1: Matriz de Operacionalización de Variables.

Anexo A2: Matriz de Consistencia.

Anexo B: Instrumentos de recolección de datos.

Anexo B1: Guías de Observaciones de los Ensayos de Mecánica de suelos.

Anexo B2: Guías de Observaciones de Diseño de Mezcla.

Anexo B3: Guía de Observación de la Resistencia a Compresión.

Anexo B4: Guía de Observación de la Resistencia a Tracción.

Anexo B5: Guía de Observación de la Resistencia a Flexión.

Anexo C: Certificados de los resultados del laboratorio.

Anexo C1: Ensayos de Mecánica de suelos.

Anexo C2: Ensayo de Resistencia a la Compresión.

Anexo C3: Ensayo de Resistencia a la Tracción.

Anexo C4: Ensayo de Resistencia a la Flexión.

Anexo D: Certificados de Calibración de los Equipos de Laboratorio.

Anexo D1: Certificado de Calibración de la Máquina Uniaxial.

Anexo D2: Certificado de Calibración de la Balanza Electrónica.

Anexo D3: Certificado de Calibración de la Estufa Digital.

Anexo E: Panel Fotográfico.

Anexo F: Fichas Técnicas.

Anexo F1: Ficha Técnica del Cemento Andino Tipo I.

Anexo F2: Ficha Técnica del Alambre Galvanizado.

ANEXO A:

Matrices.

Anexo A1: Matriz de Operacionalización de Variables.

Anexo A1: Matriz de Consistencia

ANEXO A1:

Matriz de Operacionalización de Variables.

Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable independiente: ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO.	Material de composición brillante de forma alargada y delgada causado por el estiramiento, con recubrimiento de inmersión de zinc fundido, por este motivo suelen tener resistencia a la corrosión. (PRODAC,2010).	Las fibras de alambre galvanizado serán utilizadas para generar muestras cilíndricas y prismáticas en porcentajes de 1 y 2.5%, las cuales serán mezcladas con cemento, agregados, agua y aditivo plastificante. (MEZA,2018)	Dosificación.	Porcentaje (%)	Intervalo
Variable dependiente: PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO	Se define como propiedades mecánicas a las características básicas que puede adquirir el concreto cuando se encuentra en su estado endurecido. (GEOSEISMIC, 2017)	Para las propiedades mecánicas del concreto se evalúan las características del concreto endurecido, mediante equipos mecánicos de rotura, formatos y fichas técnicas establecidas por las distintas normativas MTC, NTP, ASTM. (CARRILLO, 2014)	Propiedades mecánicas.	Resistencia a la compresión (Kgf/cm ²)	Intervalo
				Resistencia a la tracción (Kgf/cm ²)	Intervalo
				Resistencia a la flexión (Kgf/cm ²)	Intervalo

ANEXO A2:

Matriz de Consistencia.

TÍTULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
	P. GENERAL	O. GENERAL	H. GENERAL		TIPO	
"Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F'c=210kg/cm2, Huánuco."	¿Cuál será el efecto de la adición del 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto de calidad f'c=210 kg/cm2?	"Evaluar el efecto de la adición del 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2"	Existirá algún efecto en las propiedades mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm, si se le adiciona el 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado.	Variable independiente: ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO. Dimensión: Dosificación Variable dependiente: PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO. Dimensión: Propiedades mecánicas.	tipo de investigación aplicada , porque aplicaremos conocimientos teóricos y prácticos	54 muestras de forma cilíndricas de 0.15 m de diámetro y 0.30 m de alto y 27 muestras prismáticos de 0.15 m de alto x 0.15 m de ancho x 0.60 m
	P. ESPECÍFICOS	O. ESPECÍFICOS			DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	MUESTRA
	¿Cuáles serán las características de los materiales utilizados para la fabricación del concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado.	Determinar las características de los materiales utilizados para la fabricación del concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado.			Diseño experimental.	Para esta investigación para la muestra se tomó 54 muestras de forma cilíndricas de 0.15 m de diámetro y 0.30 m de alto y 27 muestras prismáticos de 0.15 m de alto x 0.15 m de ancho x 0.60 m de largo, la que serán fabricadas para determinar y evaluar el comportamiento mecánico del concreto mediante ensayos de rotura.
	¿Cuál es el diseño de mezcla para el concreto patrón y para el concreto adicionando el 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado?	Realizar el diseño de mezcla para el concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado.				
	¿Cuál será el análisis comparativo entre el concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado.	Realizar el análisis comparativo entre el concreto patrón, concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado y concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado.				
	¿Cuál será el porcentaje óptimo entre 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado aplicado al concreto para causar algún efecto positivo en sus propiedades mecánicas.	Determinar cuál de los porcentajes entre 1% y 2.5% de alambre galvanizado rizado aplicados al concreto patrón, es el más óptimo para causar algún efecto positivo en sus propiedades mecánicas.				

ANEXO B:

Instrumentos de recolección de datos.

Anexo B1: Guías de Observaciones de los Ensayos de Mecánica de suelos.

Anexo B2: Guías de Observaciones de Diseño de Mezcla.

Anexo B3: Guías de Observaciones de Resistencia a Compresión.

Anexo B4: Guías de Observaciones de Resistencia a Tracción.

Anexo B5: Guías de Observaciones de Resistencia a Flexión.

ANEXO B1:

Guías de Observaciones de los Ensayos de Mecánica de suelos.

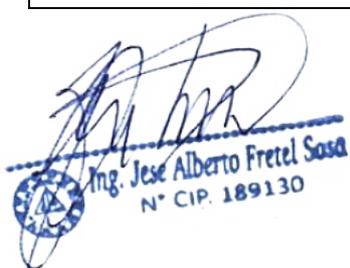
Anexo B1.1. Análisis granulométrico agregado grueso.

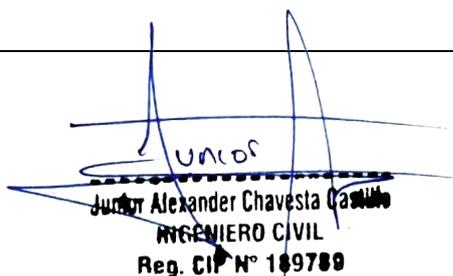
GUÍA DE CONTROL PARA EL ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS	
	TESIS:
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO

TAMIZ N°	DIÁMETRO (MM)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50.8				
1 1/2"	38.1				
1"	25.4				
3/4"	19.05				
1/2"	12.7				
3/8"	9.525				
N° 4	4.76				
N° 8	2.6				
N° 16	1.18				
N° 30	0.6				
N° 50	0.3				
N° 100	0.15				
N° 200	0.074				
CAZOLETA					
TOTAL					

OBSERVACIONES:


 Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


 Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 189789


 Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

Anexo B1.2. Análisis granulométrico agregado fino.

GUÍA DE CONTROL PARA EL ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS	
	TESIS:
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO

TAMIZ N°	DIÁMETRO (MM)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50.8				
1 1/2"	38.1				
1"	25.4				
3/4"	19.05				
1/2"	12.7				
3/8"	9.525				
N° 4	4.76				
N° 8	2.6				
N° 16	1.18				
N° 30	0.6				
N° 50	0.3				
N° 100	0.15				
N° 200	0.074				
CAZOLETA					
TOTAL					

OBSERVACIONES:

Ing. Jese Alberto Fretel Sosa

 N° CIP. 189130

Junior Alexander Chavesta Castillo

 INGENIERO CIVIL

 Reg. CIP N° 189789

Lazarte Aquino Juan F.

 INGENIERO CIVIL

 Reg. CIP. N° 205540

Anexo B1.3. Peso unitario suelto seco.

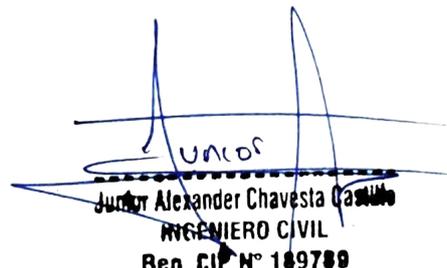
GUÍA DE CONTROL PARA EL ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS	
	TESIS:
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F’C=210kg/cm2, Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017

MUESTRA	Unid.	Muestra - 1	Muestra - 2	Muestra - 3	Muestra - 4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.				
Peso del recipiente	gr.				
Volumen de recipiente	cm3.				
Peso del agregado grueso	gr.				
Peso unitario suelto seco	Kg/m3.				
Peso unitario suelto seco promedio					

OBSERVACIONES:


 Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


 UNICOR
 Junior Alexander Chavesta Casullo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 149789


 Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

Anexo B1.4. Peso unitario compacto seco.

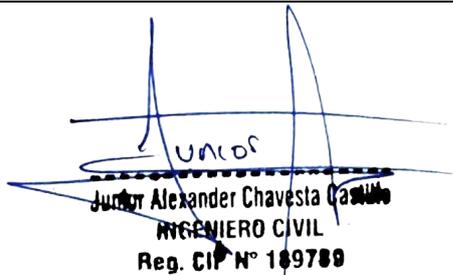
GUÍA DE CONTROL PARA EL ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS	
	TESIS:
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F ^c =210kg/cm ² , Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

PESO UNITARIO COMPACTO SECO - NTP 400.017

MUESTRA	Unid.	Muestra - 1	Muestra - 2	Muestra - 3	Muestra - 4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.				
Peso del recipiente	gr.				
Volumen de recipiente	cm ³ .				
Peso del agregado grueso	gr.				
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³ .				
Peso unitario suelto seco promedio					

OBSERVACIONES:


 Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


 Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 189789


 Lozarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

Anexo B1.5. Gravedad específica y absorción para el agregado fino.

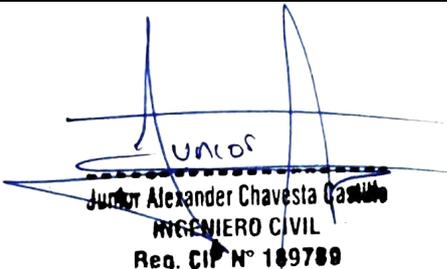
GUÍA DE CONTROL PARA EL ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS	
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F ^o C=210kg/cm ² , Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN PARA EL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unid.	M - 1	M - 2	M - 3	Promedio.
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire)	gr				
B	Peso Frasco + agua	gr				
C	Peso Frasco + agua + A	gr				
D	Peso del Mat. + agua en el frasco	gr				
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D	gr				
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C)	gr				
G	Vol de Masa = E - (A-F)	gr				
	Pe bulk (Base seca) = F/E	gr/cm ³				
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	gr/cm ³				
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	gr/cm ³				
	% de absorción = ((A-F)/F)*100	%				

OBSERVACIONES:


 Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


 UNCOF
 Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 149789


 Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

Anexo B1.6. Gravedad específica y absorción para el agregado grueso.

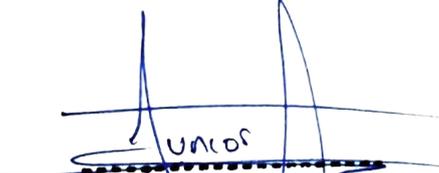
GUÍA DE CONTROL PARA EL ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS	
	TESIS
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F’C=210kg/cm ² , Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

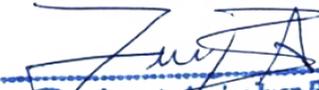
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN PARA EL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unid.	M - 1	M - 2	M - 3	Promedio
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire)	gr				
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Agua)	gr				
C	Vol de masa + vol de vacío = A-B	gr				
D	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C)	gr				
E	Vol de Masa = C - (A-D)	gr				
	Pe bulk (Base seca) = D/C	gr/cm ³				
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	gr/cm ³				
	Pe aparente (Base Seca) = D/E	gr/cm ³				
	% de absorción = ((A-D)/D)*100	%				

OBSERVACIONES:


 Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


 Junior Alexander Chavesla Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 189789


 Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

Anexo B1.7. Contenido de humedad.

GUÍA DE CONTROL PARA EL ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS	
	TESIS
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F’C=210kg/cm ² , Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO				
MUESTRA	Muestra - 1	Muestra - 2	Muestra - 3	Muestra - 4
Suelo Húmedo + Envase				
Suelo Seco + Envase				
Peso de Envase				
Peso del Agua				
Peso de Suelo Seco				
HUMEDAD %				
PROMEDIO %				

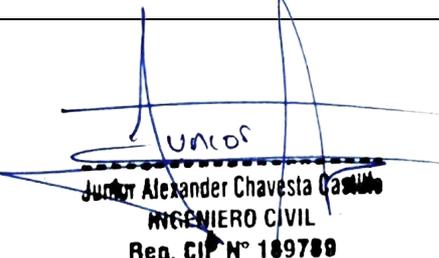
HUMEDAD

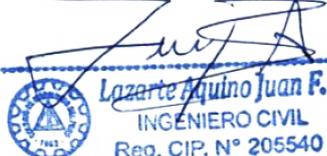
CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO				
MUESTRA	Muestra - 1	Muestra - 2	Muestra - 3	Muestra - 4
Suelo Húmedo + Envase				
Suelo Seco + Envase				
Peso de Envase				
Peso del Agua				
Peso de Suelo Seco				
HUMEDAD %				
PROMEDIO %				

HUMEDAD

OBSERVACIONES:


 Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


 UNICOR
 Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 189789


 Lozarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

ANEXO B2:

Guías de Observaciones de Diseño de Mezcla.

Anexo B2.1. Diseño de mezcla.

GUÍA DE CONTROL PARA EL ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA	
	TESIS
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F’C=210kg/cm ² , Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

DISEÑO DE MEZCLA

RESULTADO FINALES

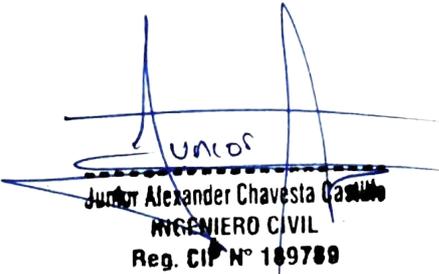
CONCRETO PATRON			
CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA

CONCRETO PATRON + 1% ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO				
CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA	ADICION DE ALAMBRE G.R. (KG)

CONCRETO PATRON + 2.5% ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO				
CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA	ADICION DE ALAMBRE G.R. (KG)

OBSERVACIONES:


 Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


 UNICOR
 Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 169789

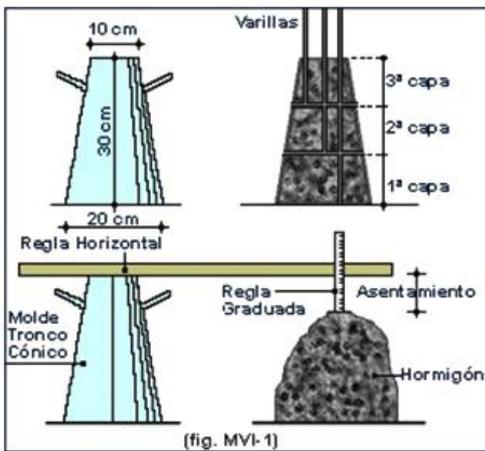

 Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

Anexo B2.2. consistencia del concreto.

GUÍA DE CONTROL PARA EL DISEÑO DE MEZCLA	
	TESIS
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F’C=210kg/cm ² , Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

CONSISTENCIA DEL CONCRETO MEDIANTE EL CONO DE ABRAMS (SLUMP)

DIMENSIONES DEL MOLDE



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

CONSISTENCIA (SLUMP)	
CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO (cm)
SECA	0-2
PLÁSTICA	3-5
BLANDA	6-9
FLUIDA	10-15
LÍQUIDA	≥ 16

RESULTADOS			
MUESTRA	% ALAMBRE G.R.	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CONSISTENCIA
PATRÓN	0 %		
1% AGR	1 %		
2.5% AGR	2.5 %		

OBSERVACIONES:


Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 189789


Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

ANEXO B3:

Guía de Observación de la Resistencia a la Compresión.

GUÍA DE CONTROL ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN

	TESIS
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F’C=210kg/cm2, Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° MUESTRA	% ALAMBRE G.R.	EDAD DE CURADO	FECHA		DIAMETRO	RESISTENCIA EN KN	RESISTENCIA EN KG	F’C DISEÑO EN KG/CM2	PROMEDIO
			MOLDEO	ROTURA					
M-1	0.0 %	7							
M-2	0.0 %	7							
M-3	0.0 %	7							
M-1	1.0 %	7							
M-2	1.0 %	7							
M-3	1.0 %	7							
M-1	1.5 %	7							
M-2	1.5 %	7							
M-3	1.5 %	7							
M-1	0.0 %	14							
M-2	0.0 %	14							
M-3	0.0 %	14							
M-1	1.0 %	14							
M-2	1.0 %	14							
M-3	1.0 %	14							
M-1	1.5 %	14							
M-2	1.5 %	14							
M-3	1.5 %	14							
M-1	0.0 %	28							
M-2	0.0 %	28							
M-3	0.0 %	28							
M-1	1.0 %	28							
M-2	1.0 %	28							
M-3	1.0 %	28							
M-1	1.5 %	28							
M-2	1.5 %	28							
M-3	1.5 %	28							

OBSERVACIONES:


Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 189789


Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

ANEXO B4:

Guía de Observación de la Resistencia a la Tracción.

GUÍA DE CONTROL ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN



TESIS

“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto $F'_{C}=210\text{kg/cm}^2$, Huánuco.”

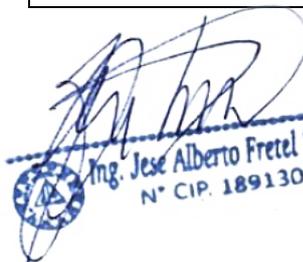
ELABORADO POR:

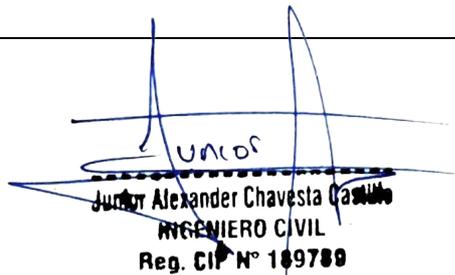
FECHA:

RESISTENCIA A TRACCIÓN

N° MUESTRA	% ALAMBRE G.R.	EDAD DE CURADO	FECHA		DIAMETRO	RESISTENCIA EN KN	RESISTENCIA EN KG	F'C DISEÑO EN KG/CM2	PROMEDIO
			MOLDEO	ROTURA					
M-1	0.0 %	7							
M-2	0.0 %	7							
M-3	0.0 %	7							
M-1	1.0 %	7							
M-2	1.0 %	7							
M-3	1.0 %	7							
M-1	1.5 %	7							
M-2	1.5 %	7							
M-3	1.5 %	7							
M-1	0.0 %	14							
M-2	0.0 %	14							
M-3	0.0 %	14							
M-1	1.0 %	14							
M-2	1.0 %	14							
M-3	1.0 %	14							
M-1	1.5 %	14							
M-2	1.5 %	14							
M-3	1.5 %	14							
M-1	0.0 %	28							
M-2	0.0 %	28							
M-3	0.0 %	28							
M-1	1.0 %	28							
M-2	1.0 %	28							
M-3	1.0 %	28							
M-1	1.5 %	28							
M-2	1.5 %	28							
M-3	1.5 %	28							

OBSERVACIONES:


Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 189789


Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

ANEXO B5:

Guía de Observación de la Resistencia a la Flexión.

GUÍA DE CONTROL ENSAYO DE RESISTENCIA A FLEXIÓN

	TESIS
	“Efecto de la adición de alambre galvanizado rizado en las propiedades mecánicas del concreto F’C=210kg/cm ² , Huánuco.”
ELABORADO POR:	
FECHA:	

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

N° MUESTRA	% ALAMBRE G.R.	EDAD DE CURADO	FECHA		ALTO (cm)	ANCHO (cm)	LONG. (cm)	RESISTENCIA EN KG	F’C DISEÑO EN KG/CM ²	PROMEDIO
			MOLDEO	ROTURA						
M-1	0.0 %	7								
M-2	0.0 %	7								
M-3	0.0 %	7								
M-1	1.0 %	7								
M-2	1.0 %	7								
M-3	1.0 %	7								
M-1	1.5 %	7								
M-2	1.5 %	7								
M-3	1.5 %	7								
M-1	0.0 %	14								
M-2	0.0 %	14								
M-3	0.0 %	14								
M-1	1.0 %	14								
M-2	1.0 %	14								
M-3	1.0 %	14								
M-1	1.5 %	14								
M-2	1.5 %	14								
M-3	1.5 %	14								
M-1	0.0 %	28								
M-2	0.0 %	28								
M-3	0.0 %	28								
M-1	1.0 %	28								
M-2	1.0 %	28								
M-3	1.0 %	28								
M-1	1.5 %	28								
M-2	1.5 %	28								
M-3	1.5 %	28								

OBSERVACIONES.


Ing. Jese Alberto Fretel Sosa
 N° CIP. 189130


Junior Alexander Chavesta Castillo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 189789


Lazarte Aquino Juan F.
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 205540

ANEXO C:

Certificados de los resultados del laboratorio.

Anexo C1: Ensayos de Mecánica de suelos.

Anexo C2: Ensayos de Compresión.

Anexo C3: Ensayos de Tracción.

Anexo C4: Ensayos de Flexión.

ANEXO C1:

Ensayos de Mecánica de suelos.

Anexo C1.1. Perfil Estratigráfico



PROYECTO:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"				
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO				
PROPIETARIO:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL				
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL				
CANTERA:	CHULLQUI	MUESTRA:	M-1 M-2	NIV. FREÁTICO:	NP
DETALLE:	CANTERA PARA AGREGADO				
PROFUNDIDAD:	2.00 m	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI		
FECHA:	MAYO DEL 2022				

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ESPESOR	ESTRATO	CLASIFICACION		SIMBOLO	DESCRIPCION	PANEL FOTOGRAFICO
		SUCS	AASHTO			
2.00 m	Agregado grueso (piedra chancada de 1/2")	GP	A-1-a (1)		Grava mal graduada	
	Agregado fino (arena gruesa)	SP SM	A-1-b (0)		Arena mal graduada con limo	

Eduar E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leónidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390

Anexo C1.2. Granulometría del agregado grueso.



PROYECTO:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"					
UBICACION:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO					
PROPIETARIO:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL					
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL					
CANTERA:	CHULLQUI	MUESTRA:	M-1	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI	
DETALLE:	GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO - HUSO 67					
FECHA:	MAYO DEL 2022					
PESO INICIAL:	4794.0 Gr.	% DE HUMEDAD :	0.19%	MUESTRA HUMEDA INICIAL:	2382.20 Gr.	
FRACCION:	4794.0 Gr.			MUESTRA SECA INICIAL:	2377.60 Gr.	
TAMIZ N°	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DETALLES Y DESCRIPCION
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00	Material granular equivalente a: 99.98% Observaciones:
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.7	1518.60	31.68	31.68	68.32	
3/8"	9.525	1010.10	21.07	52.75	47.25	
1/4"	6.35	1025.90	21.40	74.15	25.85	
No 4	4.76	630.40	13.34	87.48	12.52	
No 8	2.6	599.10	12.50	99.98	0.02	
No 10	2	0.00	0.00	99.98	0.02	Módulo de fineza (MF): 6.53 Límite líquido LL: NP Límite plástico LP: NP Índice plasticidad IP: NP Pasa tamiz N° 4 (5mm): 12.52 % Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm): 0.02 mm D60: 11.45 mm D30: 6.97 mm D10 (diámetro efectivo): 4.33 mm Coefficiente de uniformidad (Cu): 2.65 Grado de curvatura (Cc): 0.98
No 16	1.18	0.00	0.00	99.98	0.02	
No 20	0.85	0.00	0.00	99.98	0.02	
No 30	0.6	0.00	0.00	99.98	0.02	
No 40	0.425	0.00	0.00	99.98	0.02	
No 50	0.3	0.00	0.00	99.98	0.02	
No 60	0.25	0.00	0.00	99.98	0.02	
No 80	0.18	0.00	0.00	99.98	0.02	
No 100	0.15	0.00	0.00	99.98	0.02	
No 200	0.074	0.00	0.00	99.98	0.02	
CAZOLETA	0.000					
TOTAL		4794.0	100.00	100.00	0.00	
Clasificación AAHSTO						
Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a (1) Fragmentos de roca, grava y arena						
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)						
Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Grava mal graduada GP						
Granulometría						

Edu E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leónidas Villanueva Abal
CIP. 78639

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390

Anexo C1.3. Granulometría del agregado fino.



PROYECTO:		TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"					
UBICACION:		HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO					
PROPIETARIO:		BACH. PERCY LIZANA MIGUEL					
SOLICITA:		BACH. PERCY LIZANA MIGUEL					
CANTERA:		CHULLQUI	MUESTRA:	M-2	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI	
DETALLE:		GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO					
FECHA:		MAYO DEL 2022					
PESO INICIAL:		2971.1 Gr.		% DE HUMEDAD :		4.67%	
FRACCIÓN:		2971.1 Gr.		MUESTRA HUMEDA INICIAL:		1633.60 Gr.	
				MUESTRA SECA INICIAL:		1560.70 Gr.	
TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DETALLES Y DESCRIPCIÓN	
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100.00	Material granular equivalente a: 88.78% Observaciones :	
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.7	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00		
No 4	4.75	119.70	4.03	4.03	95.97		
No 8	2.6	256.10	8.52	12.65	87.35		
No 10	2	71.20	2.40	15.04	84.96		
No 15	1.18	336.40	11.29	26.33	73.67		
No 20	0.85	347.10	11.66	38.02	61.98		
No 30	0.6	426.90	14.37	52.38	47.62		
No 40	0.425	333.10	11.21	63.60	36.40		
No 50	0.3	352.10	11.85	75.45	24.55		
No 60	0.25	120.50	4.06	79.50	20.50		
No 80	0.18	104.60	3.52	83.02	16.98		
No 100	0.15	78.20	2.67	85.69	14.31		
No 200	0.074	91.70	3.09	88.78	11.22		
CAZOLETA	0.000	333.5	11.22	100.00	0.00		
TOTAL		2971.1	100.00	100.00	0.00		
Clasificación AAHSTO							
Material granular							
Excelente a bueno como subgrado							
A-1-b (0) Fragmentos de roca, grava y arena							
Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)							
Suelo de partículas gruesas. (Nomenclatura con símbolo doble).							
Arena mal graduada con limo SP SM							
Granulometría							

Eder F. Irizarry Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abad
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: 920093390

Anexo C1.4. Peso unitario suelto seco.



PROYECTO:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"				
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO				
PROPIETARIO:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL				
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL				
CANTERA:	CHULLQUI	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI		
DETALLE:	PESO UNITARIO SUELTO SECO				
PROFUNDIDAD:	2.00 m				
FECHA:	MAYO DEL 2022				
AGREGADO FINO					
PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	6923	6958	6988	6945
Peso del recipiente	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
Volumen de recipiente	cm ³ .	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso del agregado grueso	gr.	4636.00	4671.00	4701.00	4658.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³ .	1637.58	1649.95	1660.54	1645.35
Peso Unitario Compacto seco		1648.36	Kg/m³.		
AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	6374	6425	6332	6385
Peso del recipiente	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
Volumen de recipiente	cm ³ .	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso del agregado grueso	gr.	4087.00	4138.00	4045.00	4098.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³ .	1443.66	1461.67	1428.82	1447.55
Peso Unitario Compacto seco		1445.43	Kg/m³.		

Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abad
CAP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390

Anexo C1.5. Peso unitario compacto seco



PROYECTO:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"				
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO				
PROPIETARIO:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL				
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL				
CANTERA:	CHULLQUI	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI		
DETALLE:	PESO UNITARIO SUELTO SECO				
PROFUNDIDAD:	2.00 m				
FECHA:	MAYO DEL 2022				
AGREGADO FINO					
PESO UNITARIO COMPACTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	7252	7343	7245	7266
Peso del recipiente	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
Volumen de recipiente	cm ³ .	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso del agregado grueso	gr.	4965.00	5056.00	4958.00	4979.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³ .	1753.80	1785.94	1751.32	1758.74
Peso Unitario Compacto seco		1762.45	Kg/m ³ .		
AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO COMPACTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	6768	6791	6702	6745
Peso del recipiente	gr.	2287.00	2287.00	2287.00	2287.00
Volumen de recipiente	cm ³ .	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso del agregado grueso	gr.	4481.00	4504.00	4415.00	4458.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m ³ .	1582.83	1590.96	1559.52	1574.71
Peso Unitario Compacto seco		1577.00	Kg/m ³ .		

Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leónidas Villanueva Abad
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: 920093390

Anexo C1.6. Gravedad específica y absorción de los agregados.



PROYECTO:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"				
UBICACION :	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO				
PROPIETARIO:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL				
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL				
CANTERA:	CHULLQUI	MUESTRA:	M-1 M-2	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI
DETALLE :	GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS AGREGADOS				
FECHA:	MAYO DEL 2022				
GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS					
AGREGADO FINO MTC E 205					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	250	250	250	
B	Peso Frasco + agua	360	354	354	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	610.0	604.0	604.0	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	517	510	511	
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	93.0	94.0	93.0	
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	243.2	241.9	243.1	
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	86.2	85.9	86.1	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.615	2.573	2.614	2.601
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.688	2.660	2.688	2.679
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.821	2.816	2.823	2.820
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	2.796	3.348	2.838	2.994
AGREGADO GRUESO MTC E 206					
A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	2001	2000	1479	
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1262	1263	933	
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	739.0	737.0	546.0	
D	Peso material seco en estufa (105°C)(gr)	1991	1985	1469	
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	729.0	722	536	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.694	2.693	2.690	2.693
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.708	2.714	2.709	2.710
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.731	2.749	2.741	2.740
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.502	0.756	0.681	0.646

Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390

Anexo C1.7. Contenido de Humedad.



PROYECTO:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"			
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO			
PROPIETARIO:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL			
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL			
CANTERA:	CHULLQUI	UBICACIÓN:	LOCALIDAD DE CHULLQUI	
DETALLE:	CANTERA PARA AGREGADO			
FECHA:	MAYO DEL 2022			
ASTM D - 2216 CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO				
MUESTRA	M - 1	M-2	M-3	M-4
Suelo Húmedo + Envase	500.0	500.0	500.0	500.0
Suelo seco + Envase	478.2	480.3	479.1	481.4
Peso de Envase	33.1	33.5	33.1	33.7
Peso del Agua	21.80	19.70	20.90	18.60
Peso de Suelo Seco	445.06	446.78	445.96	447.75
HUMEDAD %	4.90%	4.41%	4.69%	4.15%
PROMEDIO %	4.54%			
HUMEDAD				4.54%
ASTM D - 2216 CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO				
MUESTRA	M - 1	M-2	M-3	M-4
Suelo Húmedo + Envase	1532	1624	1648	1574
Suelo seco + Envase	1529	1621	1644	1570
Peso de Envase	55.1	52.3	54.6	51.9
Peso del Agua	3.00	3.00	4.00	4.00
Peso de Suelo Seco	1473.90	1568.70	1589.40	1518.10
HUMEDAD %	0.20%	0.19%	0.25%	0.26%
PROMEDIO %	0.23%			
HUMEDAD				0.23%

Eder F. Irribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78830

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390

ANEXO C2:

Ensayo de Resistencia a la Compresión.

Anexo C2.1. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón a los 7 días.

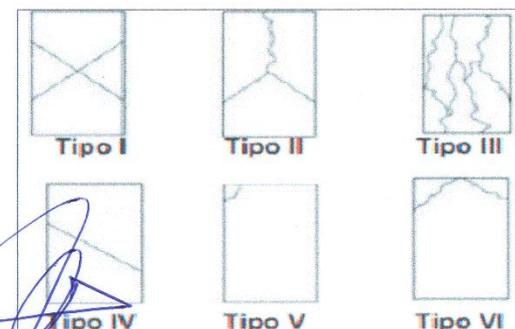
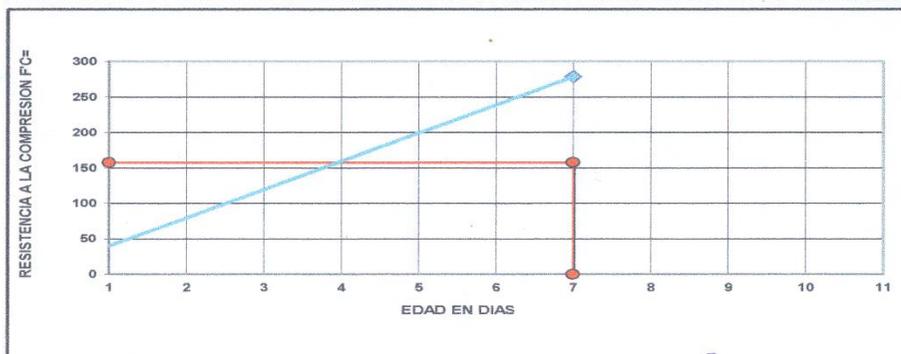


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	f _c Kg/cm ² .	OBJETIVO f _c = Kg/cm ² .	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	485.78	49535	7	278.45	210	VI



Eder F. Tribafren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CAP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

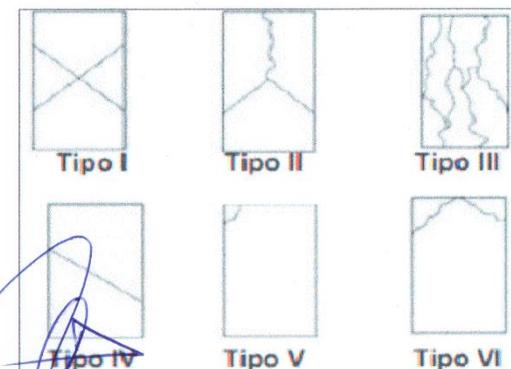
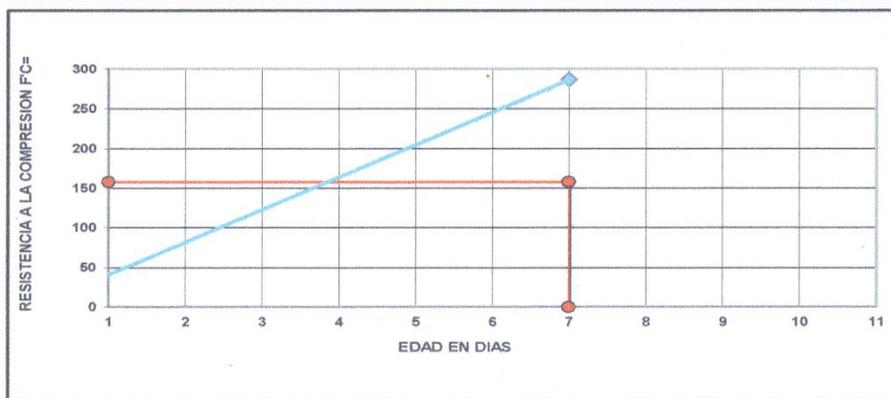
ROTURA A LA COMPRESIÓN

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	f _c Kg/cm ² .	OBJETIVO f _c = Kg/cm ² .	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	499.89	50974	7	286.54	210	VI




Eder F. Irribarren Villanueva
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Ing. Leonidas Villanueva Abal
 O.P. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



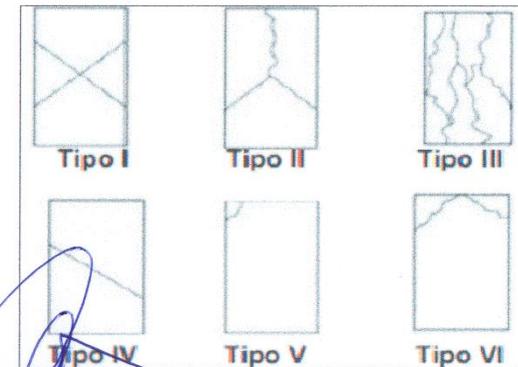
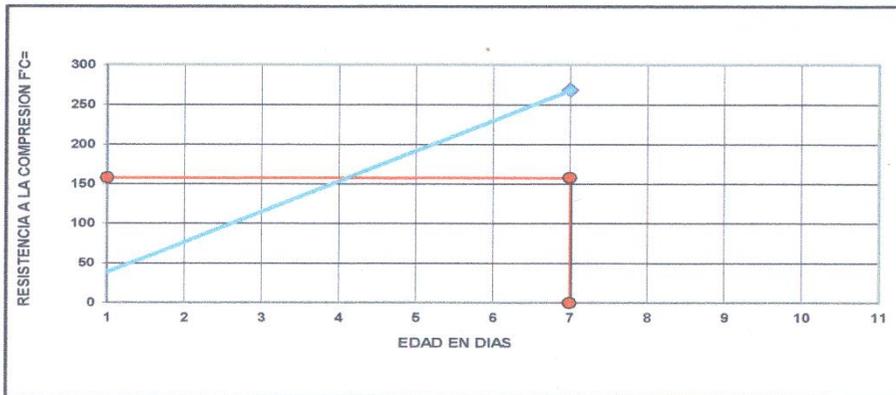
ROTURA A LA COMPRESIÓN

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	468.11	47733	7	268.32	210	VI



Eder E. Arribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CAP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "5" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C2.2. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 7 días.

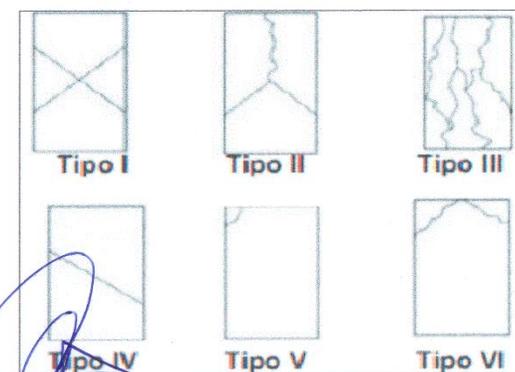
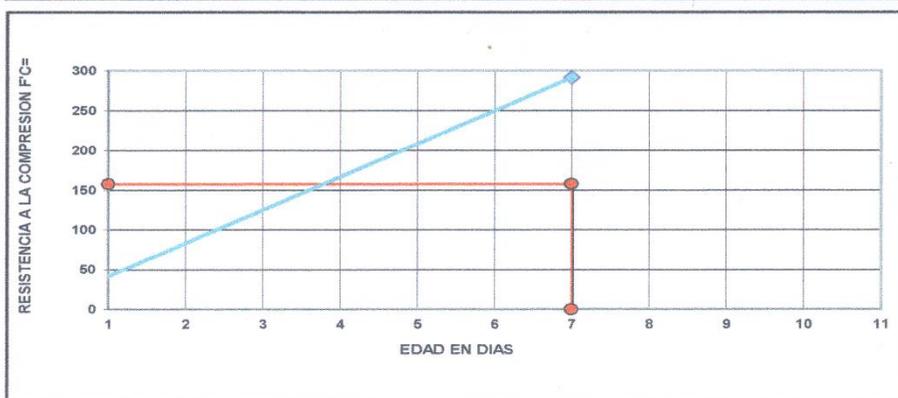


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm ² .	OBJETIVO fc= Kg/cm ² .	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	508.23	51824	7	291.32	210	VI



Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

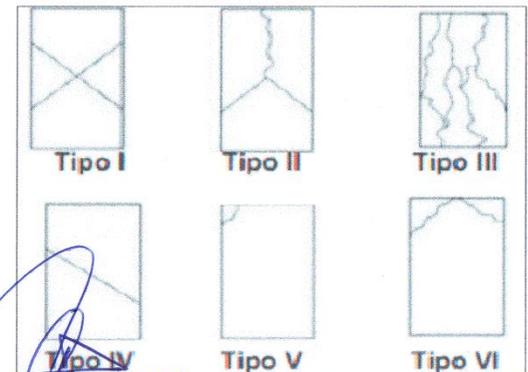
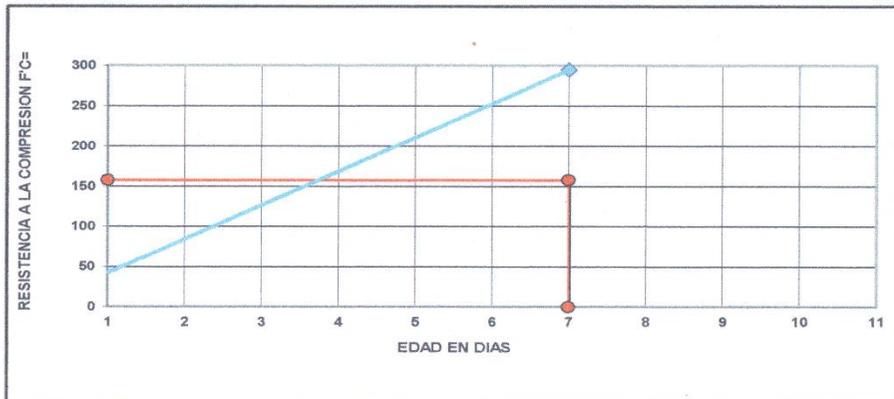
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	514.00	52413	7	294.63	210	VI




Eder F. Iribarren Villanueva
 TÉCNICO LABORATORISTA


Ing. Leonidas Villanueva Abal
 CIP. 78839

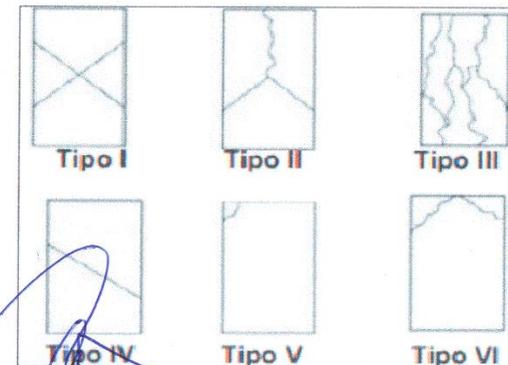
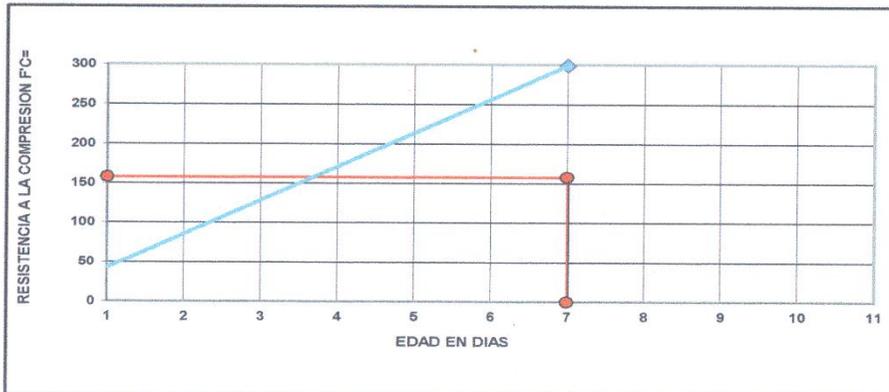
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	521.02	53128	7	298.65	210	VI



Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C2.3. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 7 días.

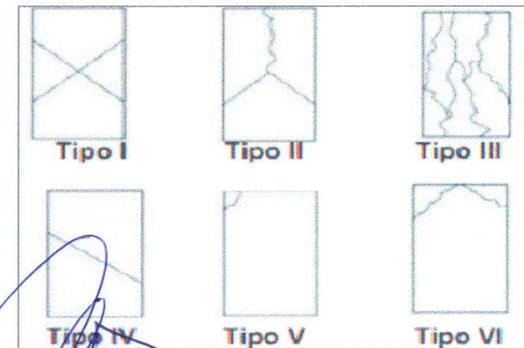
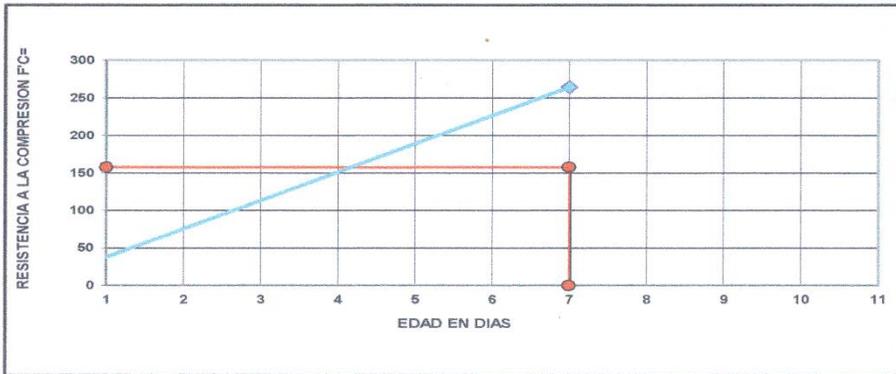


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fe Kg/cm2.	OBJETIVO fe= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	460.97	47005	7	264.23	210	VI



Eder Ferrer Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leónidas Villanueva Abal
EIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "B" HILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



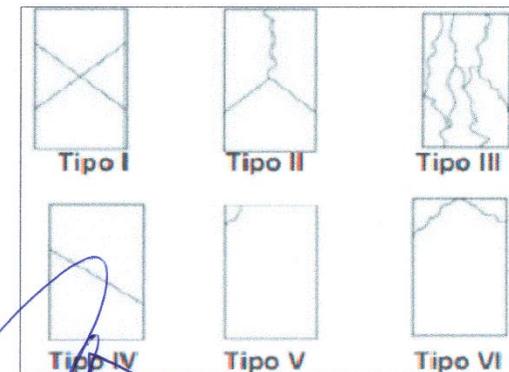
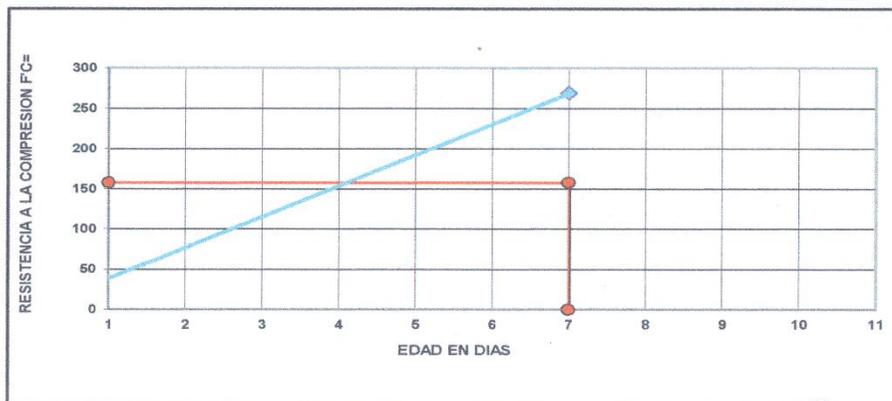
ROTURA A LA COMPRESIÓN

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	f _c Kg/cm ²	OBJETIVO f _c = Kg/cm ²	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	469.21	47845	7	268.95	210	VI



Eder F. Aribarán Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

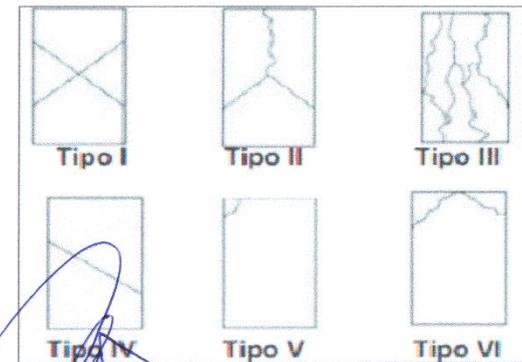
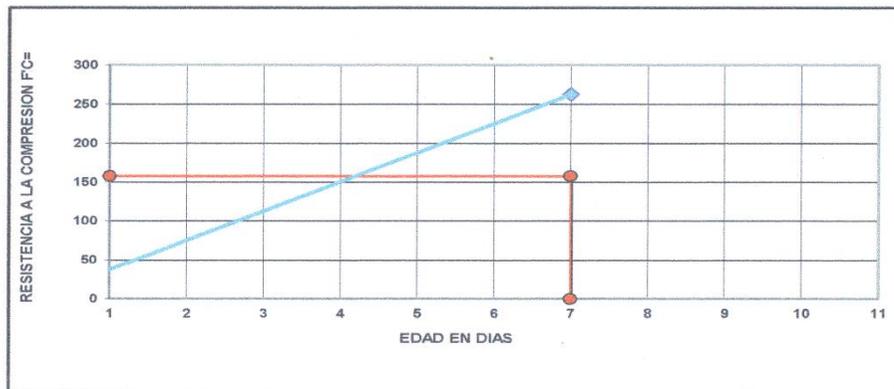
ROTURA A LA COMPRESIÓN

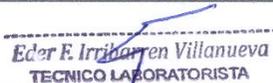
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

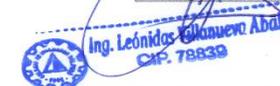
VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	f _c Kg/cm ² .	OBJETIVO f _c = Kg/cm ² .	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	177.89	458.27	46730	7	262.68	210	VI




Eder E. Iribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leonidas Villanueva Abal
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C2.4. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón a los 14 días.

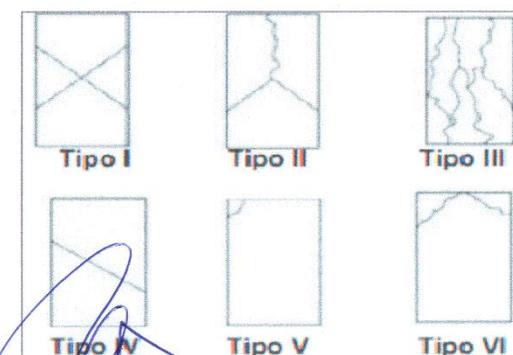
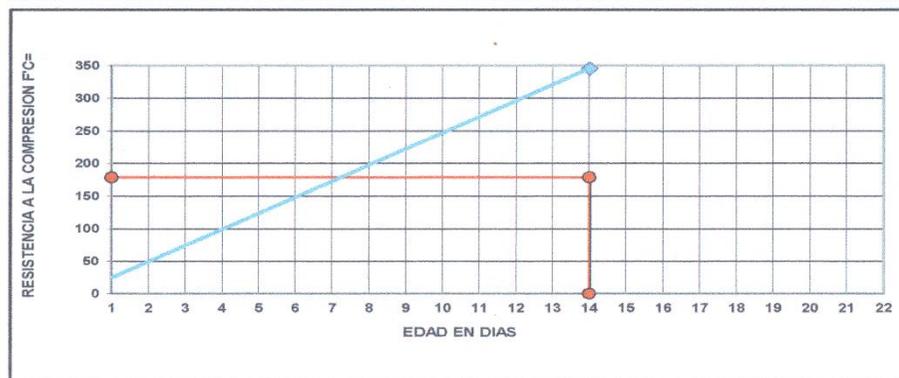


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fe= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	602.32	61419	14	345.25	210	VI



Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abad
CAP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



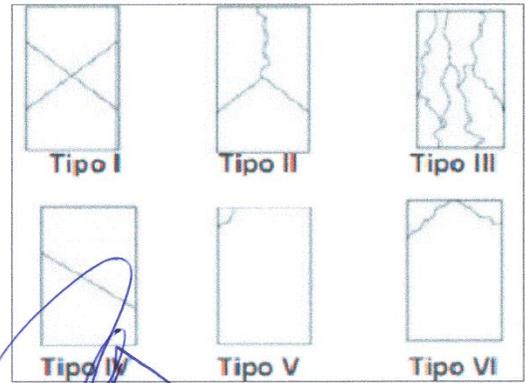
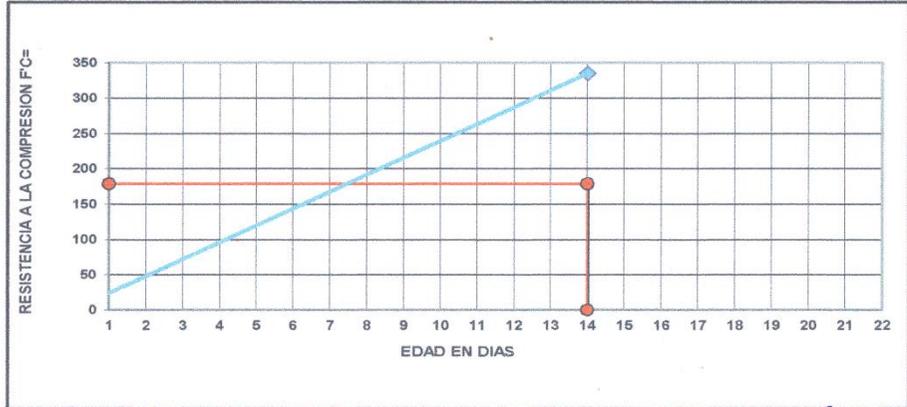
ROTURA A LA COMPRESIÓN

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	584.65	59616	14	335.12	210	VI



Eder E. Arren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva
CIP. 78839

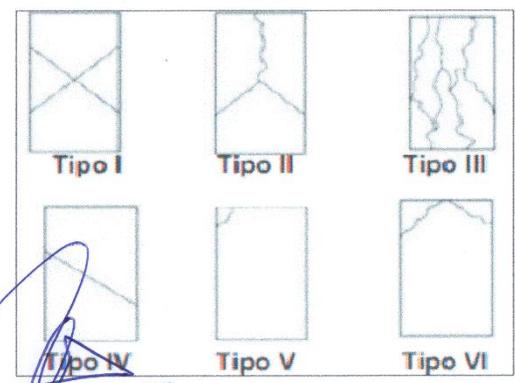
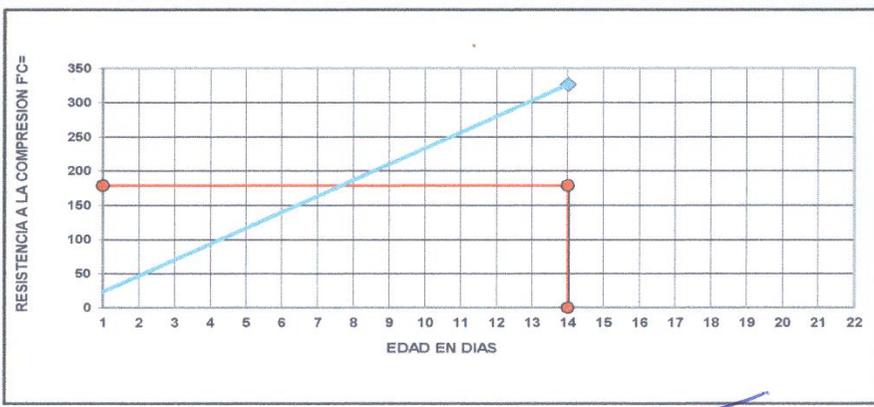
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	569.17	58038	14	326.25	210	VI




Eder E. Irribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leonidas Villanueva A. Bol
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C2.5. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 14 días.

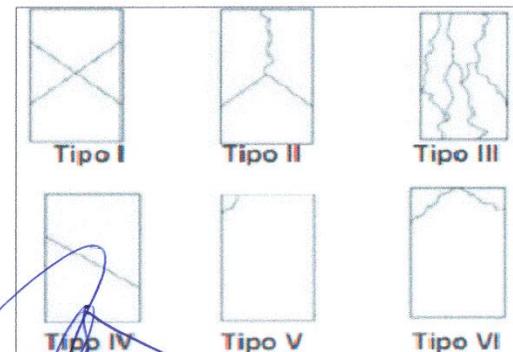
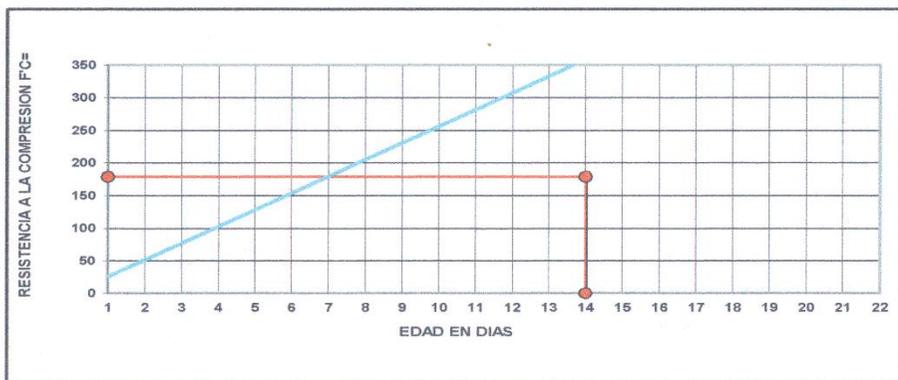


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fe Kg/cm2.	OBJETIVO fe= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	625.70	63802	14	358.65	210	VI



Eder E. Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leófilas Villanueva Sbal
CIP. 78839

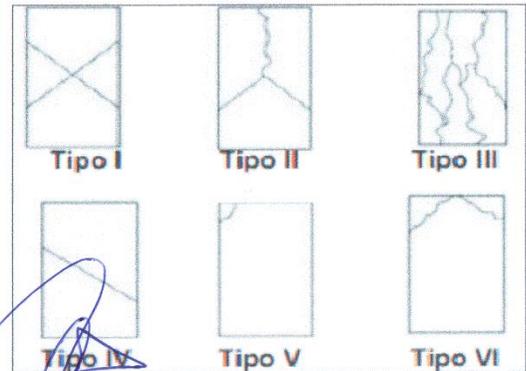
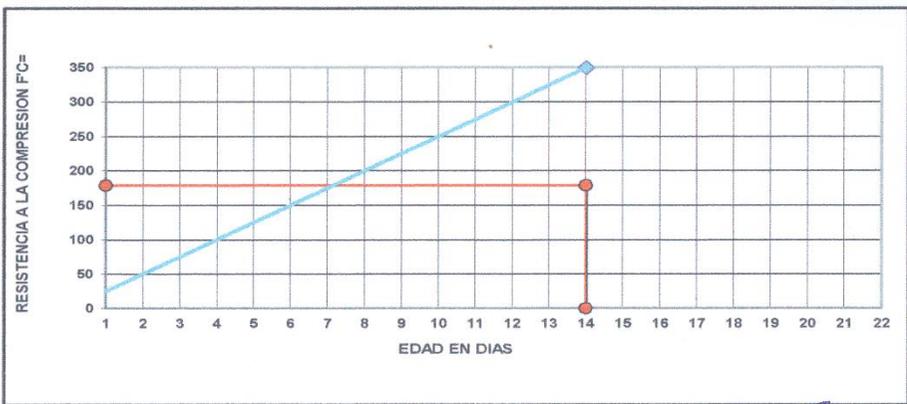
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

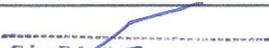
ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	f_c Kg/cm ² .	OBJETIVO $f_c =$ Kg/cm ² .	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	609.26	62126	14	349.23	210	VI




Eder E. Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Ing. Leónidas Villanueva
 CIP. 78839

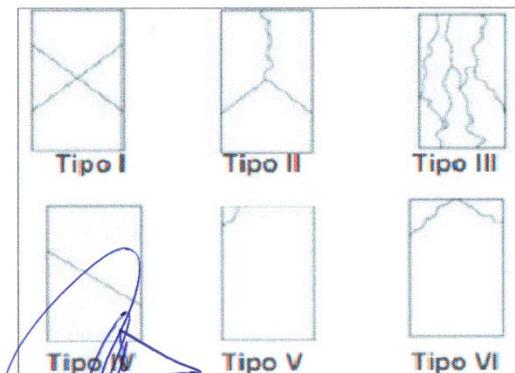
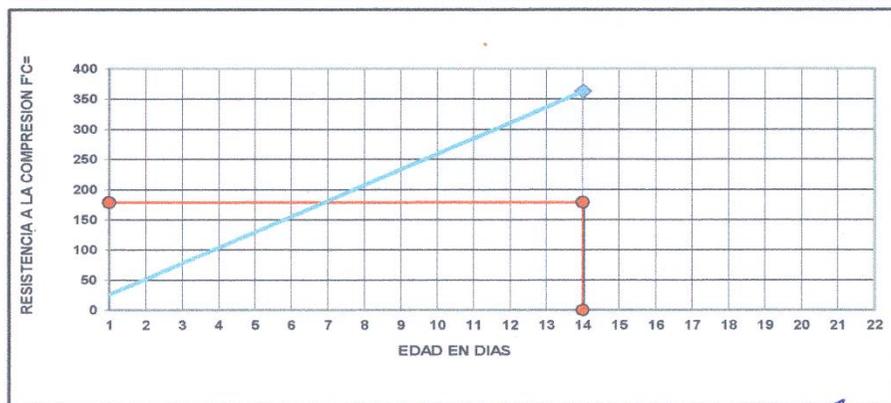
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm ²	OBJETIVO fc= Kg/cm ²	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	632.48	64494	14	362.54	210	VI



Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Inq. Leónidas Villanueva Zabal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C2.6. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 14 días.

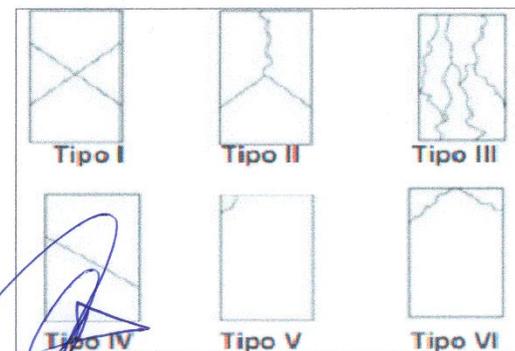
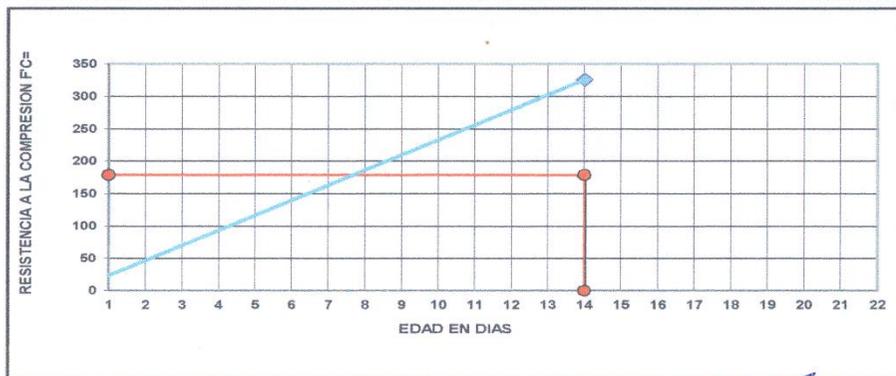


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	567.97	57916	14	325.56	210	VI



Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Zabal
CIP. 78839

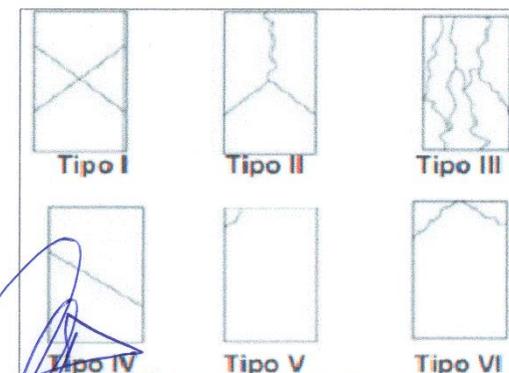
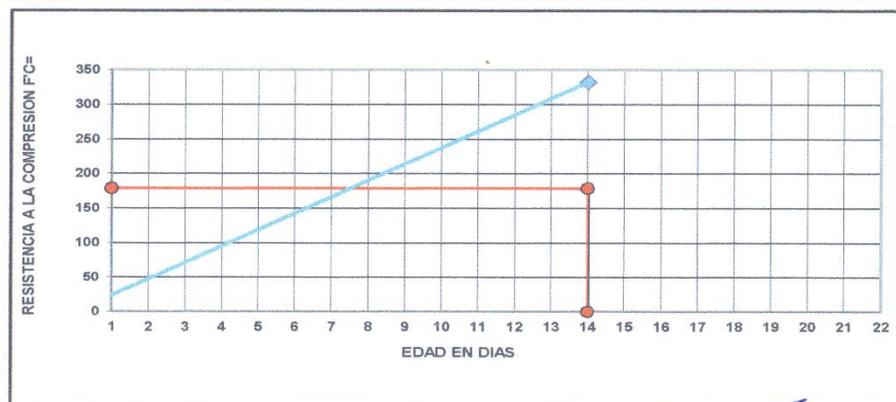
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	579.45	59086	14	332.14	210	VI




Eder E. Izquierdo Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Ing. Leonidas Villanueva
 CAP. 78830

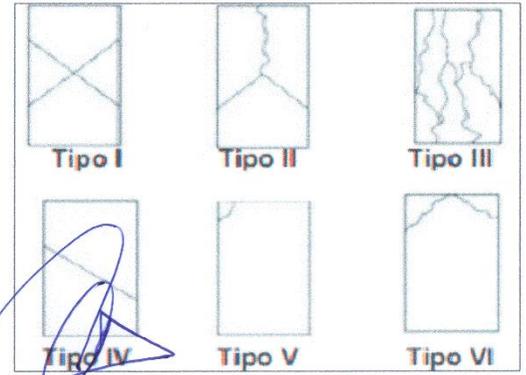
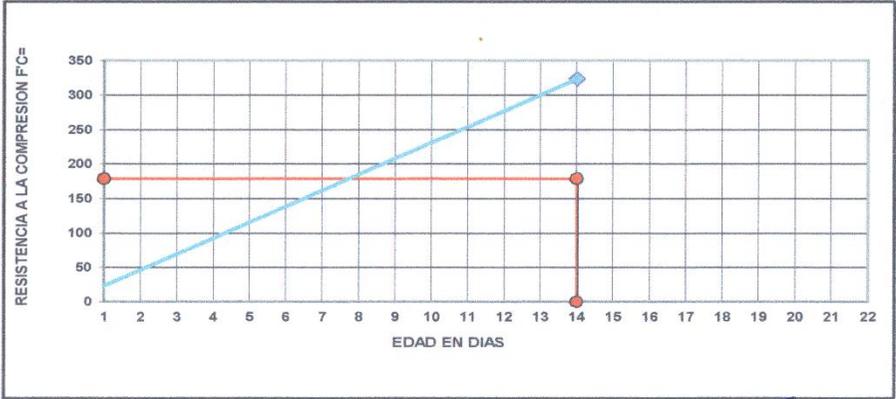
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	f _c Kg/cm2.	OBJETIVO f _c = Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	177.89	564.29	57540	14	323.45	210	VI

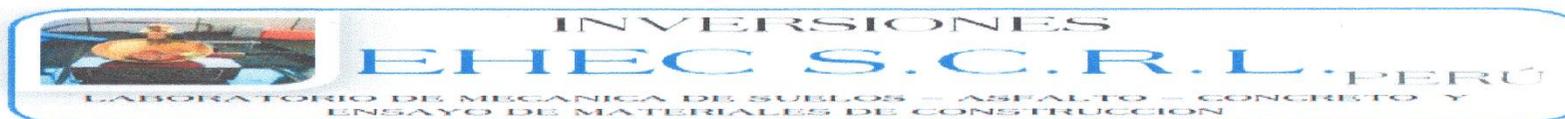



Eder E. Iribarren Villanueva
 TÉCNICO LABORATORISTA


Ing. Leonidas Villanueva Sbal
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C2.7. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón a los 28 días.

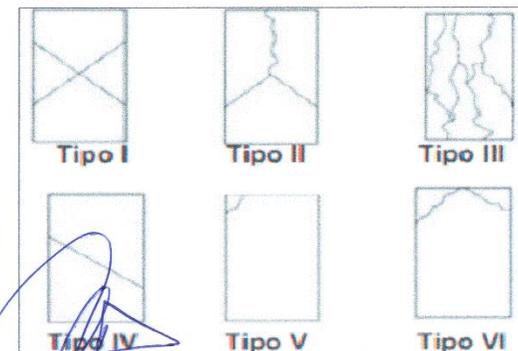
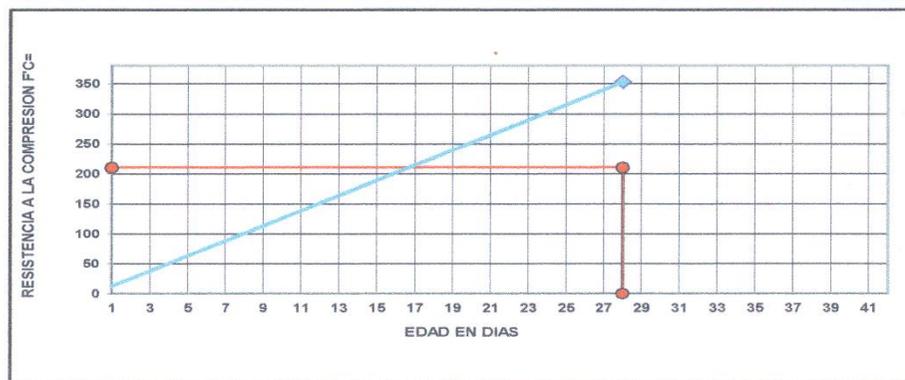


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	615.19	62731	28	352.63	210	VI



Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva :bal
CAP. 78839

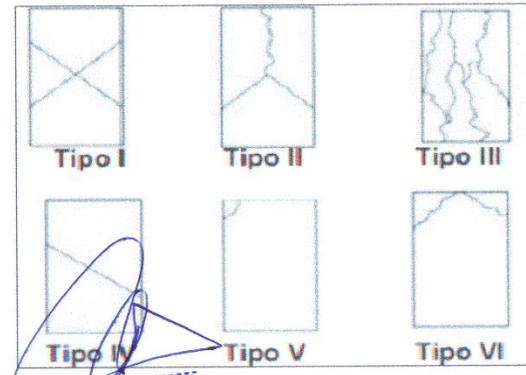
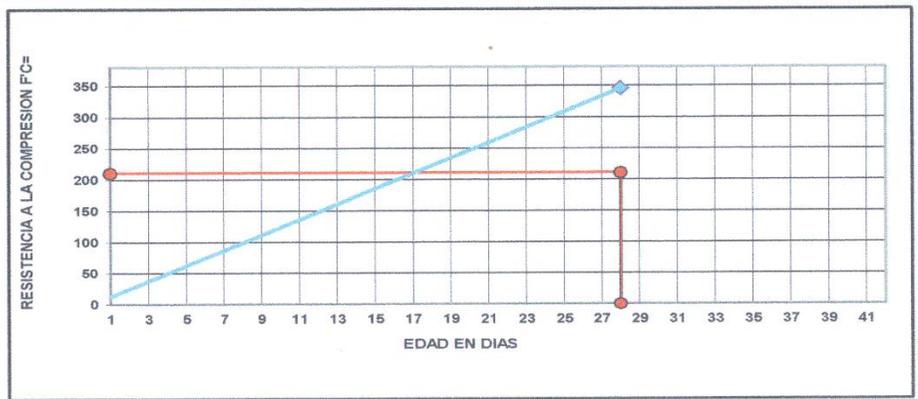
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	603.07	61495	28	345.68	210	VI




Eder F. Iribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leónidas Villanueva Sbal
 CIP. 78839

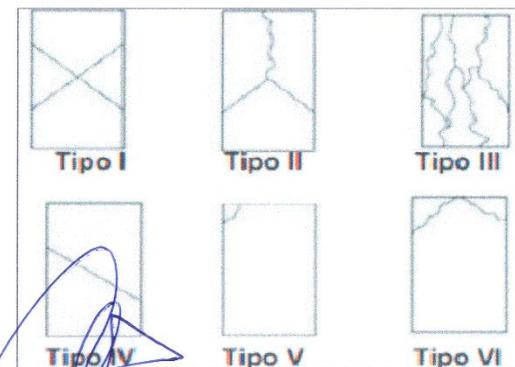
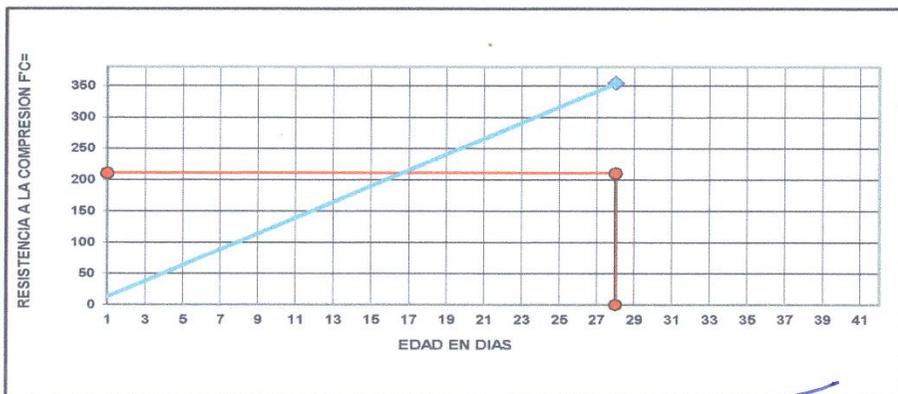
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

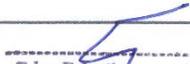
ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

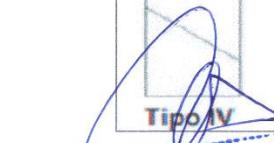
VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	f _c Kg/cm ² .	OBJETIVO f _c = Kg/cm ² .	TIPO DE FALLA
MUESTRA PATRON	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	618.14	63032	28	354.32	210	VI




Eder E. Iribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leonidas Villanueva
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C2.8. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 28 días

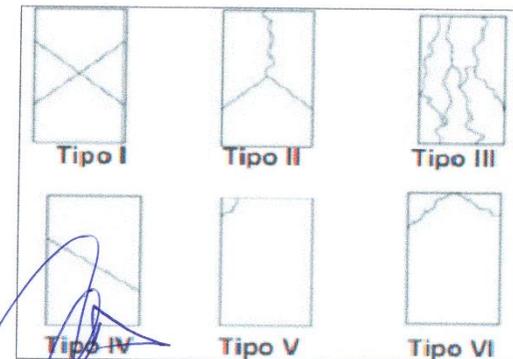
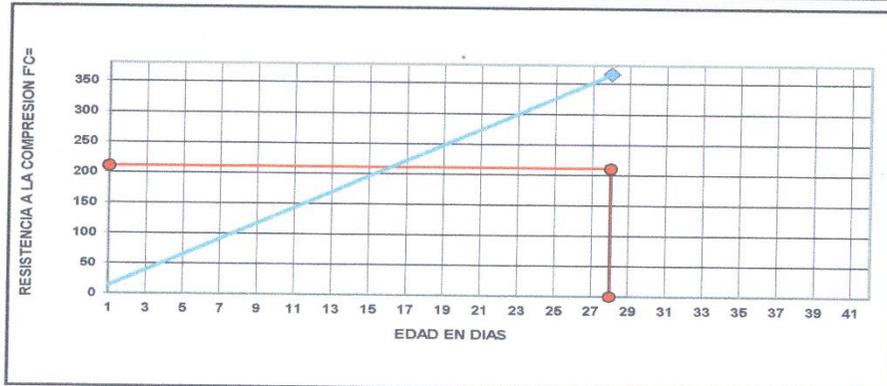


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	637.33	64989	28	365.32	210	VI



Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

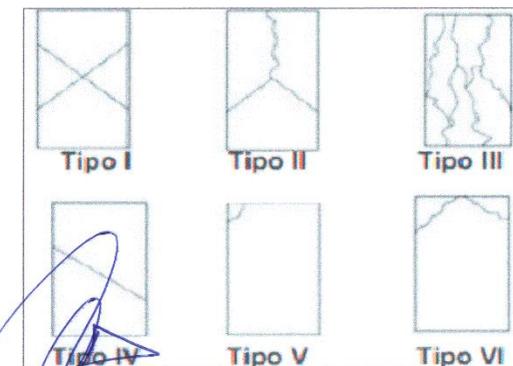
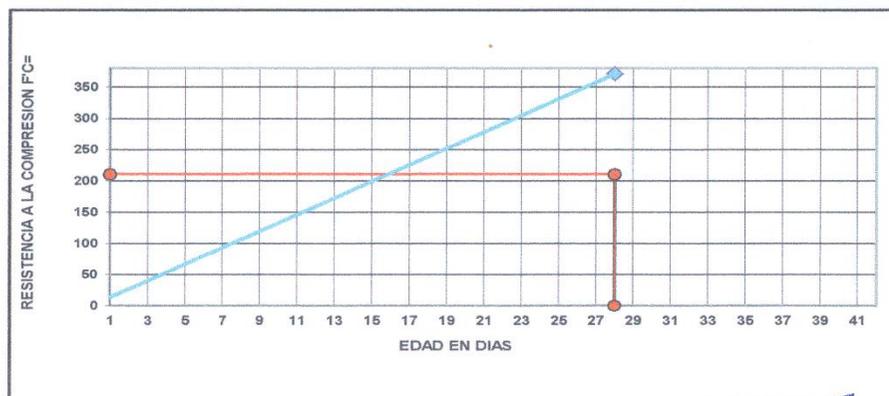
ROTURA A LA COMPRESIÓN

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	647.68	66044	28	371.25	210	VI



Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

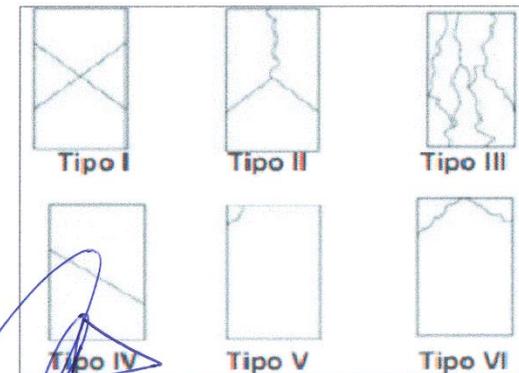
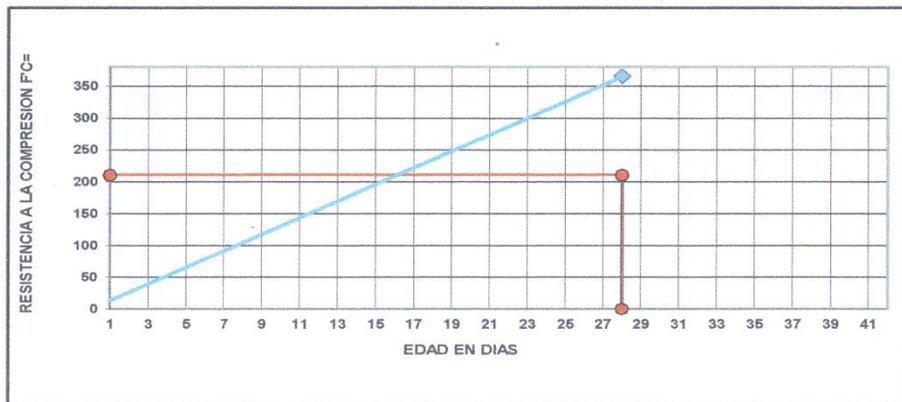
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

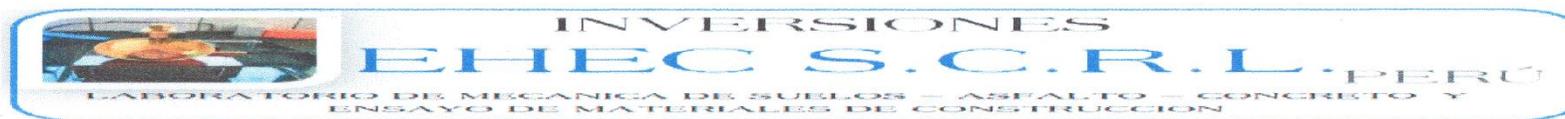
ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	ÁREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fe Kg/cm2.	OBJETIVO fe= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	637.61	65017	28	365.48	210	VI



Eder E. Irribarren Villanueva
 URB. SAN ANDRES MZ "C" L.P.U. THE PRADO N°171 - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390


 Ing. Leonidas Villanueva Albal
 CIP. 78839

Anexo C2.9. Ensayo de resistencia a la compresión – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 28 días

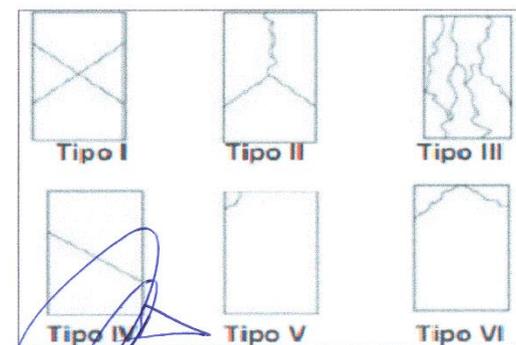
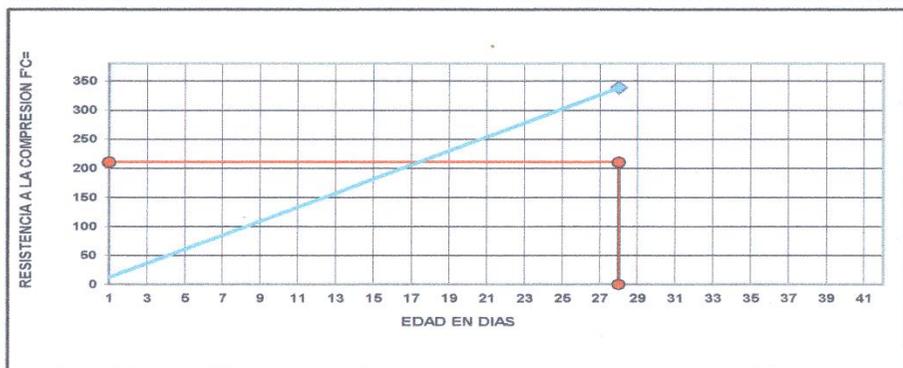


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	f _c Kg/cm ² .	OBJETIVO f _c = Kg/cm ² .	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	590.75	60239	28	338.62	210	VI



Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

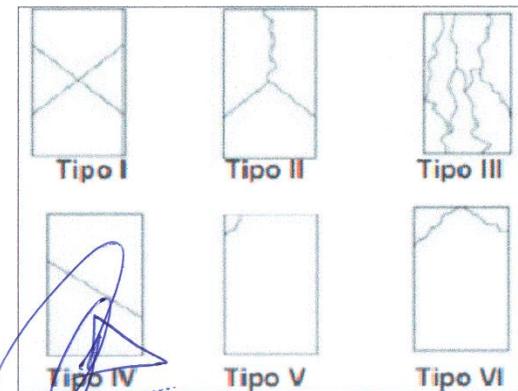
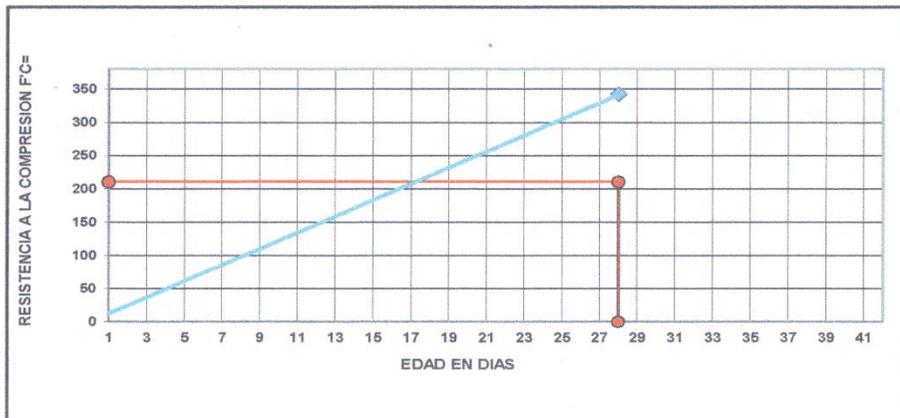
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fc= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	596.56	60831	28	341.95	210	VI



Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abad
CAP. 78839

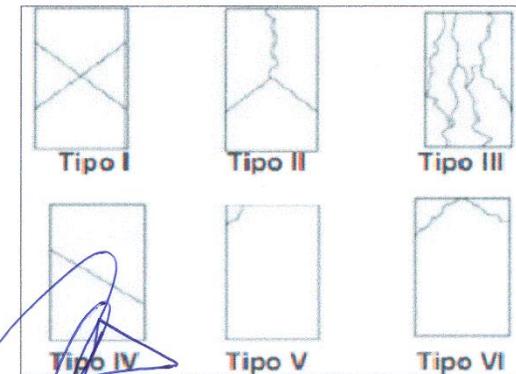
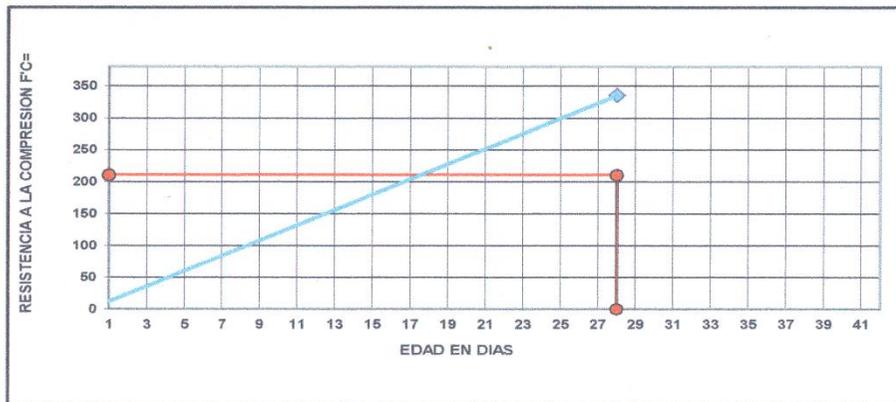
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	AREA Cm2	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DÍAS	fc Kg/cm2.	OBJETIVO fe= Kg/cm2.	TIPO DE FALLA
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	177.89	585.22	59675	28	335.45	210	VI




 Eder E. Iribarria Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


 Ing. Leonidas Villanueva Abal
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ANEXO C3:

Ensayo de Resistencia a la Tracción.

Anexo C3.1. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón a los 7 días



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA PATRON	07/05/2022	14/05/2022	15.1	30.00	238.69	24339	7	34.32
MUESTRA PATRON	08/05/2022	15/05/2022	15.1	30.00	261.08	26622	7	37.54
MUESTRA PATRON	09/05/2022	16/05/2022	15.1	30.00	240.98	24573	7	34.65

OBSERVACIONES:

- Especimenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante.

Eduardo Ribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ingeniero Condas Villanueva Abad
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C3.2. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 7 días



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	30.00	275.13	28055	7	39.56
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	08/05/2022	15/05/2022	15.1	30.00	293.70	29949	7	42.23
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	09/05/2022	16/05/2022	15.1	30.00	294.33	30013	7	42.32

OBSERVACIONES:

- Especimenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante

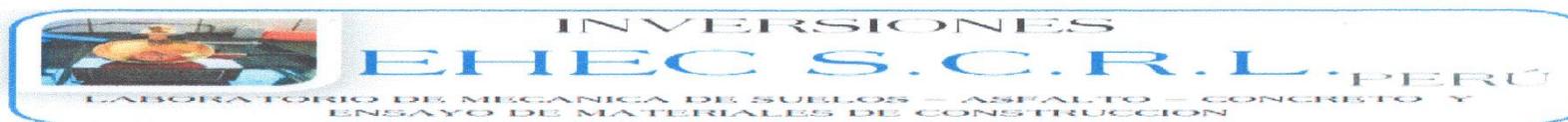

Eder E. Irribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leonidas Villanueva Abal
 CIP. 78839

Anexo C3.3. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 7 días



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	30.00	207.60	21169	7	29.85
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	08/05/2022	15/05/2022	15.1	30.00	224.29	22871	7	32.25
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	09/05/2022	16/05/2022	15.1	30.00	240.98	24573	7	34.65

OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante


 Eder E. Iribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390


 Ing. Leónidas Villanueva Abal
 CAP. 78839

Anexo C3.4. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón a los 14 días.



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA PATRON	07/05/2022	21/05/2022	15.1	30.00	289.04	29473	14	41.56
MUESTRA PATRON	08/05/2022	22/05/2022	15.1	30.00	284.10	28970	14	40.85
MUESTRA PATRON	09/05/2022	23/05/2022	15.1	30.00	285.29	29091	14	41.02

OBSERVACIONES:

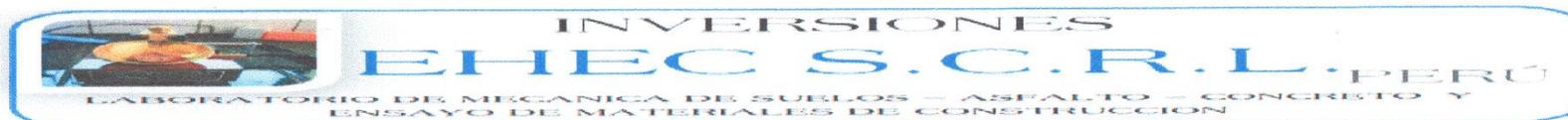
- Especimenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante


Eder F. Irribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leonidas Villanueva Abal
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C3.5. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 14 días



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

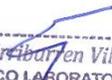
VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	30.00	310.53	31665	14	44.65
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	08/05/2022	22/05/2022	15.1	30.00	302.12	30807	14	43.44
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	09/05/2022	23/05/2022	15.1	30.00	300.79	30672	14	43.25

OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante


Eder E. Irabien Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leonidas Villanueva Abal
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C3.6. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 14 días



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	30.00	268.18	27346	14	38.56
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	08/05/2022	22/05/2022	15.1	30.00	279.02	28452	14	40.12
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	09/05/2022	23/05/2022	15.1	30.00	270.88	27622	14	38.95

OBSERVACIONES:

- Especimenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante


Eder E. Izquierdo Villanueva
 TÉCNICO LABORATORISTA


Ing. Leónidas Villanueva Abal
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C3.7. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón a los 28 días.



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA PATRON	07/05/2022	04/06/2022	15.1	30.00	317.35	32360	28	45.63
MUESTRA PATRON	08/05/2022	05/06/2022	15.1	30.00	307.61	31367	28	44.23
MUESTRA PATRON	09/05/2022	06/06/2022	15.1	30.00	310.53	31665	28	44.65

OBSERVACIONES:

- Especimenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante


Eder F. Iribarren Villanueva
 TECNICO LABORATORISTA


Ing. Leontías Villanueva Abal
 CAP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C3.8. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 28 días.



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	30.00	335.64	34225	28	48.26
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	08/05/2022	05/06/2022	15.1	30.00	323.12	32949	28	46.46
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	09/05/2022	06/06/2022	15.1	30.00	324.65	33105	28	46.68

OBSERVACIONES:

- Especimenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante

Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leónidas Villanueva Abal
CAP. 78839

Anexo C3.9. Ensayo de resistencia a la tracción – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 28 días.



ROTURA A LA TRACCION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO	
OBRA:	TESIS: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F’C=210KG/CM2, HUÁNUCO”
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

NORMA ASTM C 496 (TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO Cm.	LONGITUD Cm.	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	RESISTENCIA A LA TRACCION Kg/cm2.
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	30.00	287.37	29303	28	41.32
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	08/05/2022	05/06/2022	15.1	30.00	277.70	28317	28	39.93
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	09/05/2022	06/06/2022	15.1	30.00	278.88	28437	28	40.10

OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante

Eduardo E. Irrigoyen Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

ANEXO C4:

Ensayo de Resistencia a la Flexión.

Anexo C4.1. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón a los 7 días.



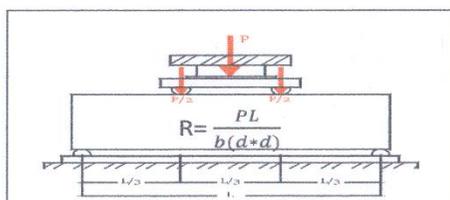
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA PATRON	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	25.34	2584.33	7	33.89	Dentro del tercio extremo
MUESTRA PATRON	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	24.34	2481.44	7	32.54	Dentro del tercio extremo
MUESTRA PATRON	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	22.45	2289.23	7	30.02	Dentro del tercio extremo
									PROMEDIO	2451.66		32.15	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

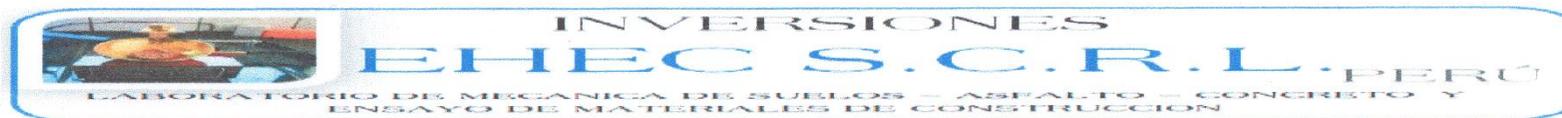
- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder E. Irribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leónidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C4.2. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 7 días.



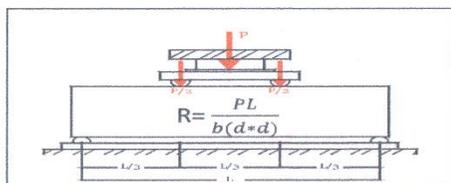
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	31.84	3246.32	7	42.57	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	32.35	3298.73	7	43.26	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	29.34	2991.60	7	39.23	Dentro del tercio extremo
									PROMEDIO	3178.88		41.69	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

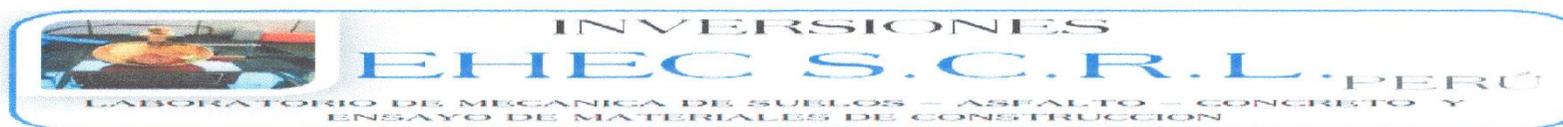
- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder F. Irribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leónidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C4.3. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 7 días.

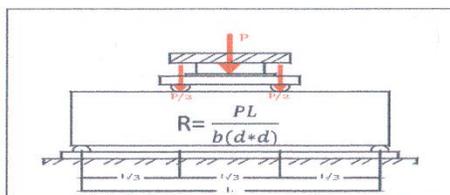


MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	21.36	2177.88	7	28.56	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	24.66	2514.58	7	32.98	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	14/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	22.18	2261.69	7	29.66	Dentro del tercio extremo
									PROMEDIO	2318.05		30.40	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

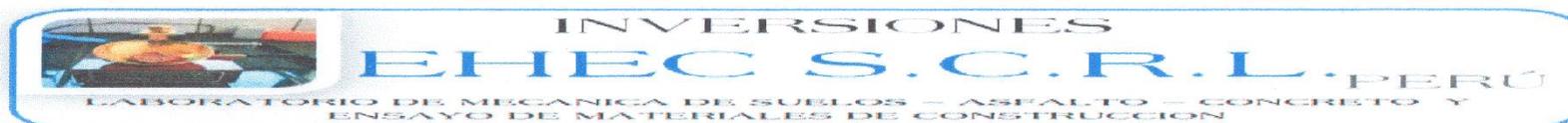
- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C4.4. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón a los 14 días.



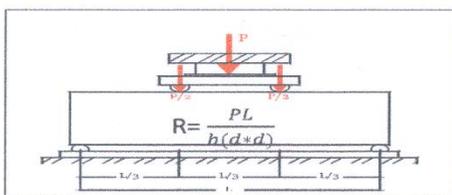
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA {Kg/cm2}	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA PATRON	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	30.85	3145.67	14	41.25	Dentro del tercio extremo
MUESTRA PATRON	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	31.08	3169.23	14	41.56	Dentro del tercio extremo
MUESTRA PATRON	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	32.34	3298.12	14	43.25	Dentro del tercio extremo
									PROMEDIO	3204.34		42.02	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder F. Irribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leónidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C4.5. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 14 días.



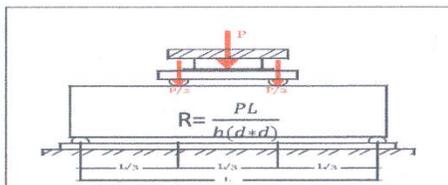
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	39.13	3989.85	14	52.32	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	41.33	4214.01	14	55.26	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	40.03	4082.06	14	53.53	Dentro del tercio extremo
PROMEDIO									4095.31			53.70	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

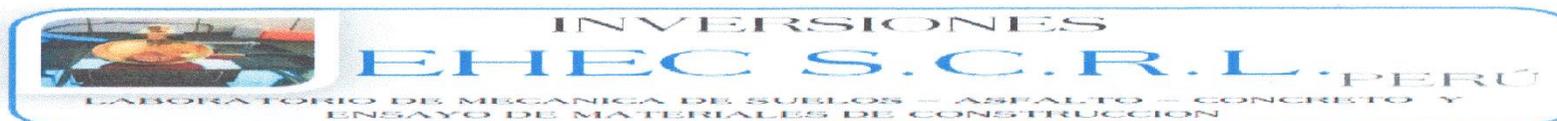
- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder F. Inca Barrón Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leónidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C4.6. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 14 días.



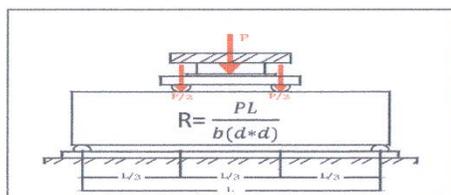
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	MAYO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	28.82	2938.98	14	38.54	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	31.66	3227.96	14	42.33	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	21/05/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	30.42	3102.13	14	40.68	Dentro del tercio extremo
PROMEDIO									3089.69			40.52	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

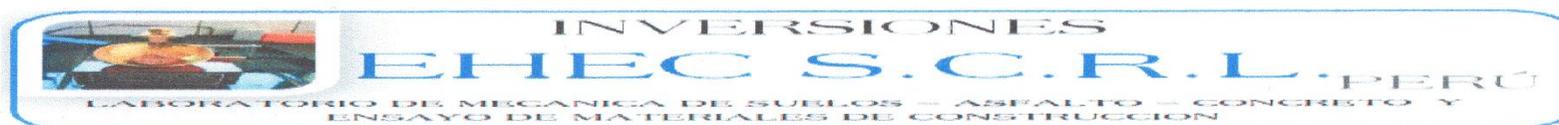
- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder E. Arribas
Eder E. Arribas Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leónidas Villanueva Abal
CAP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C4.7. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón a los 28 días.



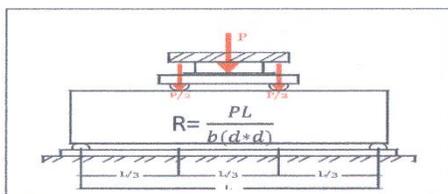
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA PATRON	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	37.74	3848.76	28	50.47	Dentro del tercio extremo
MUESTRA PATRON	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	39.90	4068.40	28	53.35	Dentro del tercio extremo
MUESTRA PATRON	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	38.05	3879.96	28	50.88	Dentro del tercio extremo
									PROMEDIO	3932.37		51.57	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder F. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CAP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo C4.8. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón + 1% de alambre galvanizado rizado a los 28 días.



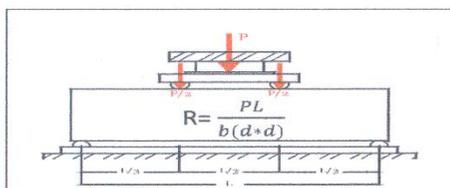
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)

OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	46.87	4779.13	28	62.67	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	46.83	4775.26	28	62.62	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 1% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	48.29	4924.03	28	64.57	Dentro del tercio extremo
									PROMEDIO	4826.14		63.29	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Anexo 4.9. Ensayo de resistencia a la flexión – concreto patrón + 2.5% de alambre galvanizado rizado a los 28 días.

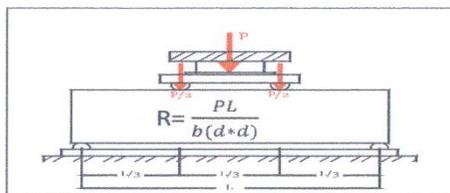


MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MOMENTO FLECTOR (UTILIZANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE SOPORTADA CON CARGA EN EL TERCIO DE LA LUZ)	
OBRA:	TESIS: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2, HUÁNUCO"
UBICACIÓN:	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
SOLICITA:	BACH. PERCY LIZANA MIGUEL
FECHA:	JUNIO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

VERIFICACION DE CONCRETO

ASTM C - 78 (RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ELEMENTO	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	DIMENSIONES DE LA VIGA						MAXIMA CARGA DE PRUEBA KN	MAXIMA CARGA DE PRUEBA KG	EDAD EN DIAS	MODULO DE ROTURA (Kg/cm2)	TIPO DE FALLA
			ANCHO INFERIOR	ANCHO SUPERIOR	ALTO 1	ALTO 2	LONGITUD ENTRE CARGAS	LONGITUD ENTRE APOYOS EN LA BASE					
			A1 (cm)	A2 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	L/3	L					
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	37.28	3801.44	28	49.85	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	37.55	3828.87	28	50.21	Dentro del tercio extremo
MUESTRA CON 2.5% DE ALAMBRE GALVANIZADO RIZADO	07/05/2022	04/06/2022	15.1	15.1	15.1	15.1	15.0	45.0	37.75	3849.37	28	50.48	Dentro del tercio extremo
									PROMEDIO	3826.56		50.18	



OBSERVACIONES:

- Especímenes elaborados en el laboratorio, según diseño del solicitante
- Las deflexiones alcanzadas en el centro de la viga se encuentran en un rango de 3.5 - 4.0 mm

DONDE:

- R= Modulo de rotura (kg/cm2)
- P= Maxima carga aplicada por la maquina de ensayo (Kg)
- L= Longitud libre entre apoyos (cm)
- b= Ancho de la muestra (cm)
- d= Altura de la muestra (cm)

Eder E. Iribarren Villanueva
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abal
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ANEXO D:

Certificados de calibración de los equipos de laboratorio.

Anexo D1: Certificado de Calibración de la Máquina Uniaxial.

Anexo D2: Certificado de Calibración de la Balanza electrónica.

Anexo D3: Certificado de Calibración de la Estufa Digital.

ANEXO D1:

Certificado de Calibración de la Máquina Uniaxial.



PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LFP - 242 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 053-2022
Fecha de emisi3n : 2022-03-29

1. Solicitante : INVERSIONES EHEC S.R.L.

Direcci3n : BL. SAN ANDRES MZA. B LOTE. 08 URB. CORAZON DE JESUS - PILLCO MARCA - HUANUCO

2. Descripci3n del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL

Marca de Prensa : KAIZA CORP
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 190166
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Homba Hidraulica : ELÉTRICA

El Equipo de medici3n con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Direcci3n de Metrologia del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibraci3n. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecuci3n de una recalibraci3n, la cual está en funci3n del uso, conservaci3n y mantenimiento del instrumento de medici3n o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretaci3n de los resultados de la calibraci3n aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibraci3n
URB. SAN ANDRÉS MZ. C LOTE 6 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO
28 - MARZO - 2022

4. Método de Calibraci3n
La Calibraci3n se realiz3 de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CAT3LICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura C	21,9	21,9
Humedad %	68	67

7. Resultados de la Medici3n
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificaci3n se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibraci3n de la empresa PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



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

Av. Los ngeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 242 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	101,56	101,94	-1,56	-1,94	101,75	-1,72	-0,38
200	201,78	201,25	-0,89	-0,63	201,52	-0,75	0,27
300	302,91	302,55	-0,97	-0,85	302,73	-0,90	0,12
400	403,85	403,20	-0,91	-0,80	403,43	-0,85	0,11
500	502,78	503,22	-0,56	-0,64	503,00	-0,60	-0,09
600	602,45	602,68	-0,41	-0,45	602,57	-0,43	-0,04
700	702,15	702,95	-0,31	-0,42	702,55	-0,36	-0,11

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente de Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9983x - 1,8178$

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

GRÁFICO N° 1

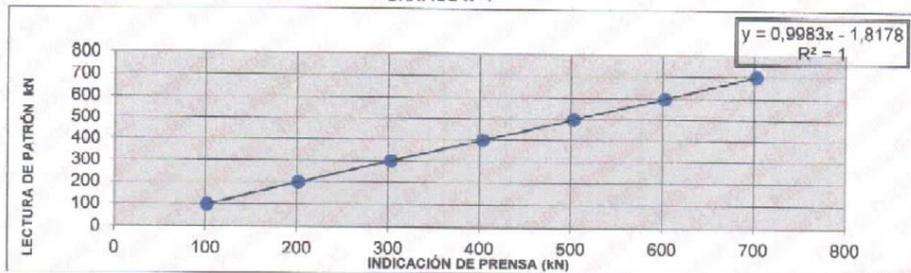
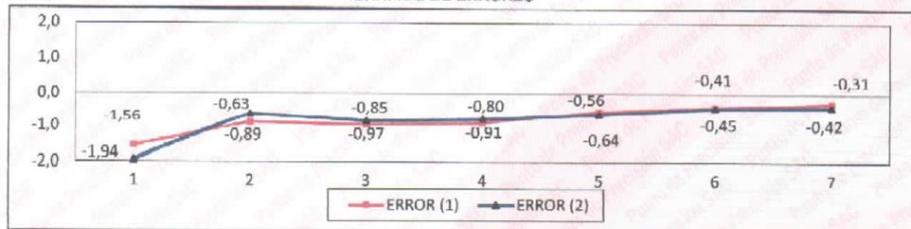


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

ANEXO D2:

Certificado de Calibración de la Balanza Electrónica.



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-205-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 053-2022
 Fecha de Emisión : 2022-03-30

1. Solicitante : INVERSIONES EHEC S.R.L.

Dirección : BL. SAN ANDRES MZA. B LOTE 08 URB. CORAZON DE JESUS - PILLCO MARCA - HUANUCO

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R31P30

Número de Serie : 8336460644

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-03-28

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 realizarán 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

LABORATORIO de INVERSIONES EHEC S.R.L.
URB. SAN ANDRÉS MZ. C LOTE 6 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO



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.



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-205-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	21,3	21,6
Humedad Relativa	70,0	70,9

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)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g
 Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 992 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 Metrología 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 TRABAJO	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,5	0,0
2	15 000	0,6	0,0	30 000	0,9	-0,4
3	15 000	0,8	-0,4	30 000	0,8	-0,1
4	15 000	0,8	-0,1	30 001	0,8	0,7
5	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,5	0,0
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,9	-0,4
7	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,8	-0,1
8	15 000	0,9	-0,4	30 001	0,7	0,8
9	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0
10	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
Diferencia Máxima			0,4			
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-205-2022

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,8	-0,3	10 000,0	10 000	0,5	0,0	0,3
2		10	0,5	0,0		10 000	0,9	0,4	-0,4
3		10	0,9	-0,4		10 001	0,6	0,9	1,3
4		10	0,6	-0,1		10 001	0,7	0,6	0,9
5		10	0,7	-0,2		10 000	0,8	-0,3	-0,1

Temp. (°C) Inicial: 21,4 Final: 21,5

(*) valor entre 0 y 10 a

Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
20,0	20	0,6	-0,1	0,2	20	0,5	0,0	0,3	10
500,0	500	0,9	-0,4	0,1	500	0,9	-0,4	-0,1	10
2 000,0	2 000	0,5	0,0	0,3	2 000	0,6	-0,1	0,2	10
5 000,0	5 000	0,9	-0,4	-0,1	5 000	0,8	-0,3	0,0	10
7 000,0	7 000	0,6	-0,1	0,2	7 000	0,5	0,0	0,3	20
10 000,0	10 000	0,5	0,0	0,3	10 000	0,9	-0,4	-0,1	20
15 000,0	15 000	0,7	-0,2	0,1	15 000	0,6	-0,1	0,2	20
20 000,0	20 001	0,8	0,7	1,0	20 000	0,5	0,0	0,3	20
25 000,0	25 000	0,6	-0,1	0,2	25 001	0,7	0,6	1,1	30
30 000,0	30 000	0,9	0,4	-0,1	30 000	0,9	-0,4	-0,1	30

Temp. (°C) Inicial: 21,5 Final: 21,6

m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,78 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,15 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 1,32 \times 10^{-5} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: 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

ANEXO D3:

Certificado de Calibración de la Estufa Digital.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 148 - 2022

Página : 1 de 4

Expediente : 053-2022
Fecha de emisión : 2022-03-29

1. Solicitante : INVERSIONES EHEC S.R.L.

Dirección : BL. SAN ANDRES MZA B LOTE. 08 URB. CORAZON DE JESUS - PILLCO MARCA - HUÁNUCO

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.

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : PYS EQUIPOS
Modelo del Equipo : STHX-1A
Serie del Equipo : 17838
Capacidad del Equipo : 71 L

Marca de indicador : AUTCOMP
Modelo de indicador : TGD
Serie de indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

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
URB SAN ANDRÉS MZ C LOTE 6 - PILLCO MARCA - HUÁNUCO
28 - MARZO - 2022

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	0093-TPES-C-2021	INACAL - DM

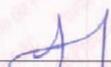
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,7	22,0
Humedad %	66	65

7. 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 Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 148 - 2022

Página : 2 de 4

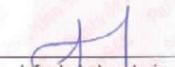
CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
2	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
4	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
6	110,0	121,0	118,6	110,8	110,4	116,8	112,5	111,0	114,5	112,2	112,0	114,0	10,6
8	110,0	120,9	116,0	110,0	110,3	116,0	112,1	110,8	114,2	112,1	111,6	113,4	10,9
10	109,8	119,2	115,2	109,7	109,4	115,8	111,3	110,4	113,8	111,0	111,0	112,7	9,8
12	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	10,4
14	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
16	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
18	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
20	110,0	121,0	118,6	110,8	110,4	116,8	112,5	111,0	114,5	112,2	112,0	114,0	10,6
22	110,0	120,9	116,0	110,0	110,3	116,0	112,1	110,8	114,2	112,1	111,6	113,4	10,9
24	109,8	119,2	115,2	109,7	109,4	115,8	111,3	110,4	113,8	111,0	111,0	112,7	9,8
26	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	10,4
28	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
30	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
32	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
34	110,0	121,0	118,6	110,8	110,4	116,8	112,5	111,0	114,5	112,2	112,0	114,0	10,6
36	110,0	120,9	116,0	110,0	110,3	116,0	112,1	110,8	114,2	112,1	111,6	113,4	10,9
38	109,8	119,2	115,2	109,7	109,4	115,8	111,3	110,4	113,8	111,0	111,0	112,7	9,8
40	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	10,4
42	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
44	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
46	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
48	110,0	121,0	118,6	110,8	110,4	116,8	112,5	111,0	114,5	112,2	112,0	114,0	10,6
50	110,0	120,9	116,0	110,0	110,3	116,0	112,1	110,8	114,2	112,1	111,6	113,4	10,9
52	109,8	119,2	115,2	109,7	109,4	115,8	111,3	110,4	113,8	111,0	111,0	112,7	9,8
54	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	10,4
56	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	8,9
58	111,2	121,2	119,2	111,6	111,4	118,0	113,4	112,0	115,4	112,7	113,0	114,8	9,8
60	110,2	121,0	118,7	111,4	111,1	117,5	113,2	111,3	115,2	112,5	112,8	114,5	9,9
T PROM	110,5	120,5	117,5	110,7	110,7	117,1	112,5	111,4	114,5	112,2	112,2	113,9	
T. MAX	112,5	121,4	119,3	112,5	112,8	119,5	114,3	113,5	115,9	113,9	114,2	115,7	
T. MIN	109,0	118,6	114,3	108,2	109,0	115,0	110,0	109,8	112,0	110,5	110,0	111,7	
DTT	3,5	2,8	5,0	4,3	3,8	4,5	4,3	3,7	3,8	3,4	4,2		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	121,4	0,4
Mínima Temperatura Medida	108,2	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	5,0	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	9,0	0,3
Estabilidad Media (±)	2,5	0,02
Uniformidad Media	10,9	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 Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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



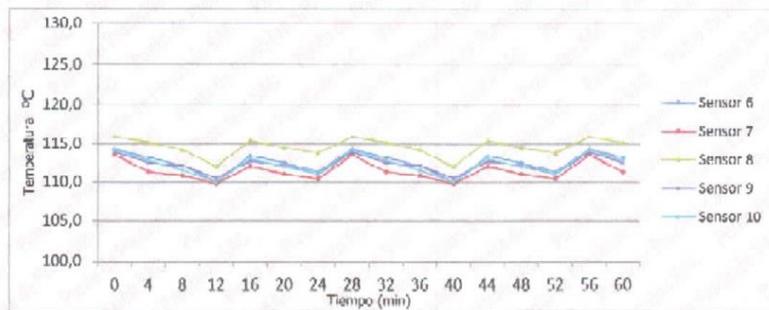
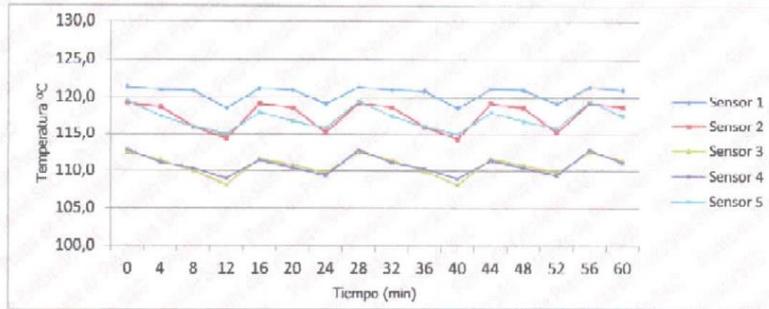
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 148 - 2022

Página : 3 de 4

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Luayza Capulín
Reg. CIP N° 152631



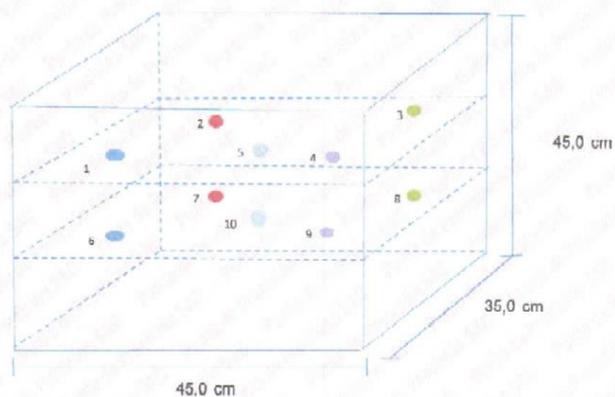
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 148 - 2022

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 parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO



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

ANEXO E:

Panel Fotográfico.



FOTOGRAFIA N.º 1: Vista parcial obsérvese al dispositivo que se utilizó para el rizado de los alambres galvanizados calibre 16.



FOTOGRAFIA N.º 2: vista parcial obsérvese al alambre galvanizado normal y alambre galvanizado rizado



FOTOGRAFIA N.º 3: Vista parcial obsérvese al resultado final de las fibras de alambre galvanizado rizado.



FOTOGRAFIA N.º 4: vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo granulométrico del agregado fino.



FOTOGRAFIA N.º 5: vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo granulométrico del agregado grueso.



FOTOGRAFIA N.º 6: Vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo del peso unitario del agregado fino.



FOTOGRAFIA N.º 7: Vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo de peso unitario del agregado grueso.



FOTOGRAFIA N.º 8: Vista parcial obsérvese el peso de las muestras fino y grueso para el ensayo de peso unitario.



FOTOGRAFIA N.º 9: Vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo de la gravedad específica y absorción agregado fino.



FOTOGRAFIA N.º 10: Vista parcial obsérvese el uso del cónico y compactador metálico para el ensayo de porcentaje de absorción.



FOTOGRAFIA N.º 11: Vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo de la gravedad específica y absorción agregado grueso.



FOTOGRAFIA N.º 12: Vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo del contenido de humedad.



FOTOGRAFIA N.º 13: Vista parcial obsérvese el peso de los materiales según los resultados del diseño de mezcla.



FOTOGRAFIA N.º 14: Vista parcial obsérvese el peso de los materiales según los resultados del diseño de mezcla.



FOTOGRAFIA N.º 15: Vista parcial obsérvese el peso de los alambres galvanizados rizados según indica el diseño de mezcla.



FOTOGRAFIA N.º 16: Vista parcial obsérvese todos los materiales para la fabricación del concreto con adición de alambres galvanizados rizados, para ser vertidos a la mezcladora.



FOTOGRAFIA N.º 17: Vista parcial obsérvese el vaciado de los materiales al mezclador.



FOTOGRAFIA N.º 18: Vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo de consistencia del concreto, mediante el cono de Abrams.



FOTOGRAFIA N.º 19: Vista parcial obsérvese la elaboración de las muestras cilíndricas primer grupo.



FOTOGRAFIA N.º 20: Vista parcial obsérvese la elaboración de las muestras cilíndricas segundo y tercer grupo



FOTOGRAFIA N.º 21: Vista parcial obsérvese elaboración de las muestras prismáticas.



FOTOGRAFIA N.º 22: Vista parcial obsérvese elaboración de las muestras prismáticas.



FOTOGRAFIA N.º 23: Vista parcial obsérvese la elaboración del desmolde y etiquetado de las muestras.



FOTOGRAFIA N.º 24: Vista parcial obsérvese el curado de las muestras.



FOTOGRAFIA N.º 25: Vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo de resistencia a compresión.



FOTOGRAFIA N.º 26: Vista parcial obsérvese la elaboración del ensayo de resistencia a tracción.



FOTOGRAFIA N.º 27: Vista parcial obsérvese elaboración del ensayo de resistencia a flexión.



FOTOGRAFIA N.º 28: Vista parcial obsérvese muestras ensayadas.

ANEXO F:

Fichas Técnicas.

Anexo F1: Ficha técnica del Cemento Andino Tipo I.

Anexo F2: Ficha técnica del Alambre Galvanizado.

ANEXO F1:

Ficha técnica del Cemento Andino Tipo I.



Ficha Técnica

CEMENTO ANDINO PREMIUM

Descripción:

- Es un Cemento Pórtland Tipo I, obtenido de la molienda Clinker Tipo I y yeso.

Beneficios:

- Alta resistencia a mediano y largo plazo, alta durabilidad.
- Excelente trabajabilidad y acabado.
- Bajo contenido de álcalis. Buena resistencia a los agregados álcali reactivos.
- Moderada resistencia al salitre.

Usos:

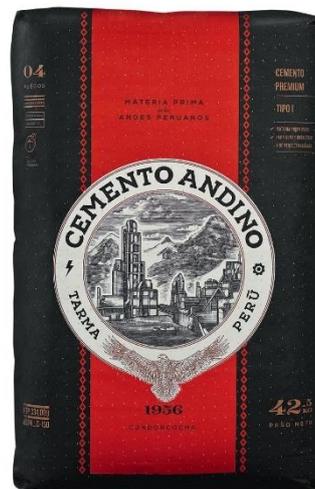
- Estructuras sólidas de acabados perfectos.
- Construcciones en general de gran envergadura como, puentes, estructuras industriales y conjuntos habitacionales.

Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

Formato de Distribución:

- **Bolsas de 42.5 Kg:** 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- **Granel:** A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



Recomendaciones

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

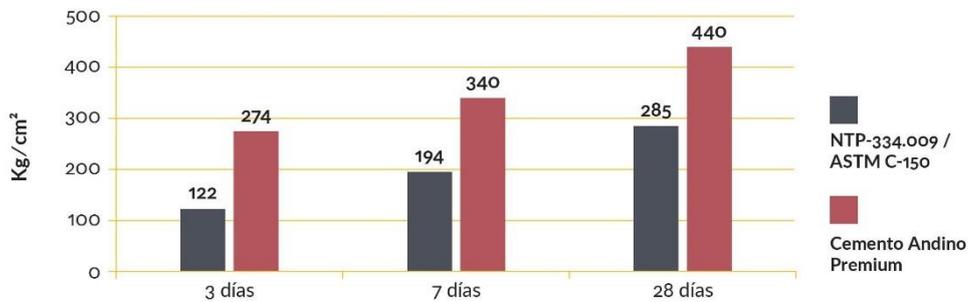
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP-334.009 / ASTM C-150 vs. Cemento Andino Premium



Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Andino Premium	Requisitos NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	5.08	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	361	Mínimo 260
Densidad	g/ml	3.15	No específica
Resistencia a la Compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	274	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	340	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	440	Mínimo 285*
Tiempo de Fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	116	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 375
Composición Química			
MgO	%	1.93	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.68	Máximo 3.0
Pérdida al fuego	%	1.49	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.69	Máximo 1.5
Fases Mineralógicas			
C ₂ S	%	15.53	No específica
C ₃ S	%	57.35	No específica
C ₃ A	%	7.50	No específica
C ₄ AF	%	10.61	No específica
Álcalis Equivalentes			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.47	Requisito opcional, máximo 0.60
Resistencia a los Sulfatos			
Resistencia al ataque de sulfatos	%	0.083	0.10 % máx. a 180 días

*Requisito opcional

ANEXO F2:

Ficha técnica del Alambre Galvanizado.

·Es un alambre resistente de acero y recubierto por una gruesa y uniforme capa de zinc que lo protege de la corrosión.

·Usos industriales, ferreteros, agrícolas, hortícolas, manualidades, (calibres finos) etc.

Cumple con las siguientes **NORMAS**:

ASTM -A-510 Especificación estándar para requisitos generales de alambre redondo, de acero al carbón.

ASTM-A-641 Especificación estándar para alambre de acero al carbón recubierto de zinc (galvanizados).



PROPIEDADES QUÍMICAS

% Carbono	%Magnesio	% Fósforo	% Azufre	% Silicio
0,068 - 0,070	0,300 - 0,310	0,030 - 0,040	0,035- 0,045	0,075-0,085

PROPIEDADES MECÁNICAS

Clave	Calibre	Diámetro(mm)	Diámetro (in)	Resistencia a la Tensión (kgf/mm ²) mínimo	Resistencia a la Tensión (kpsi) máximo	Capa de Zn (gr/cm ²) min.
IN4001	12,5	2,46 - 2,56	0,097 - 0,101	30	45	25
IN4002	14,5	1,89 - 1,96	0,074 - 0,078	30	45	25
IN4003	16	1,54 - 1,60	0,060 - 0,064	30	45	25
IN4004	18	1,16 - 1,22	0,045 - 0,049	30	45	25
IN4005	20	0,84 - 0,90	0,033 - 0,035	30	45	25